Iegūts apmaiņā pret
Acta Horti Botanici.
1293

ARKIV

FÖR

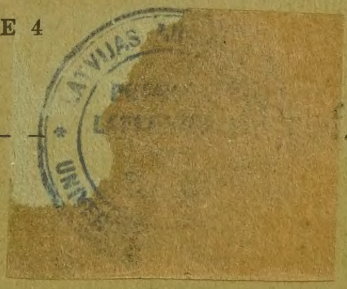
BOTANIK

UTGIVET AV

K. SVENSKA VETENSKAPSAKADEMIEN

BAND 24

HÄFTE 4



. N. Malta

STOCKHOLM
ALMQVIST & WIKSELLS BOKTRYCKERI-A.-B.

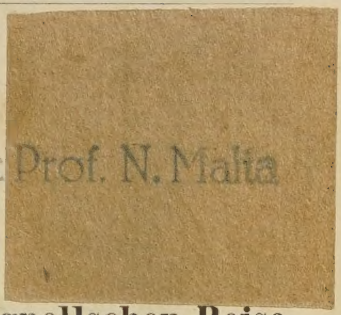
BERLIN
R. FRIEDLÄNDER & SOHN
11 CARLSTRASSE

PARIS
LIBRAIRIE C. KLINCKSIECK
11 RUE DE LILLE

1932

ARKIV FÖR BOTANIK.
BAND 24 A. N:o 8.

1293.



Die Compositen der zweiten Regnellschen Reise.

II.

Matto Grosso.

III.

Puente del Inca und Las Cuevas.

Von

GUST. O. A:N MALME.

Mit 2 Tafeln und 11 Figuren im Text.

Mitgeteilt am 11. November 1931 durch ROB. E. FRIES und H. HESSELMAN.

II.

Matto Grosso.

In Matto Grosso hielt ich mich von Ende Mai bis Ende Dezember 1902 und von Ende März bis Ende Juli 1903 auf. Die meiste Zeit wurde der Umgegend von Cuyabá und der Serra da Chapada (Santa Anna da Chapada) gewidmet. Diese »Serra» mit ihren Campos limpos, Cerrados (sowohl auf lehmig-griessigem als auch auf sandigem Boden), Sümpfen, Wäldern und offenen Sandsteinsfelsen hegt eine überaus reiche Flora, und ich bedaure noch immer, dass ich verhindert wurde, ein ganzes Jahr lang dort zu arbeiten.

In Corumbá verweilte ich im ganzen 4 Wochen lang. Der Aufenthalt war zum grössten Teil unfreiwillig und zwar durch die Hemmung des Verkehrs auf dem Paraguay-Flusse

verursacht. Nutzlos war er jedoch nicht. Die Flora der Umgegend, besonders die der lichten Wälder der Kalkfelsen, hegt zahlreiche Spezies oder sogar Gattungen, die sonst in Brasilien nicht angetroffen worden sind. Sie ist eine Mischflora mit engen Beziehungen zu der des Gran Chaco.

Die Erforschung der Flora von Matto Grosso wurde vor etwa 100 Jahren in Angriff genommen. 1826—28 bereiste L. Riedel unseren Staat vom Rio Paraná ab bis nach dem Rio Madeira und machte grosse Sammlungen, die an den Botanischen Garten zu St. Petersburg (jetzt Leningrad) gesandt wurden. In der »Flora brasiliensis» werden denn auch zahlreiche von Riedel in Matto Grosso gesammelte Pflanzen beschrieben bzw. erwähnt, leider oft mit ungenauer oder sogar irriger Angabe des Fundortes. Etwas später, in den dreissiger Jahren, brachte der brasilianische Arzt Dr. Patricio da Silva Manso grosse Sammlungen in der Umgegend von Cuyabá zusammen. Die Hauptsammlung wurde von C. Fr. Ph. von Martius erworben und ist in seiner »Flora brasiliensis» benutzt worden.

Fast fünf Jahrzehnte lang wurde dann der mattogrossischen Flora nur eine geringe Aufmerksamkeit gewidmet. Erst seit dem J. 1890 ist das Interesse für dieselbe rege geworden, und in den neunziger Jahren sowie während der beiden ersten Jahrzehnte dieses Jahrhunderts ist der Staat von mehreren Forschern besucht worden, u. a. Spencer Moore[1], O. Kuntze[2], C. A. M. Lindman, Barbosa Rodrigues, R. Pilger[3] und F. C. Hoehne. Die längste Zeit hat sich der letztgenannte dort aufgehalten; die von ihm gesammelten Compositen sind aber, soviel ich weiss, noch nicht bearbeitet worden, und in seiner im J. 1923 erschienenen »Phytophysionomia do Estado de Matto-Grosso» ist keine einzige erwähnt worden.

Schon während meiner ersten Reise, 1893—94, sammelte ich Compositen, und während der zweiten widmete ich ihnen eine besondere Aufmerksamkeit. Im ganzen habe ich etwa 170 Spezies zusammengebracht. Nach den Angaben der einschlägigen Literatur sind mir ausserdem etwa 80 Spezies bekannt. Da aber grosse Teile des Staates ganz und gar unerforscht sind, kann man sicher annehmen, dass eine beträchtliche Anzahl noch zu entdecken ist, insbesondere im Süden des Staates. Weder durch die Anzahl der Spezies noch durch

[1] Spencer Moore, The phanerogamic botany of the Matto Grosso Expedition. [The Transactions of the Linnean Society of London. 2:nd Ser. Vol. IV. Part 3 (1895).]

[2] Otto Kuntze, Revisio generum plantarum. III^{II} (1898).

[3] R. Pilger, Beitrag zur Flora von Matto Grosso. [Engler's botan. Jahrbücher. 30. Bd. 2. Heft (1901).]

die der Individuen dürften jedoch die Compositen in Matto Grosso nicht dieselbe grosse Rolle in der Pflanzendecke wie in Rio Grande do Sul spielen. Die Zusammensetzung der Compositen-Flora ist auch eine andere, wie deutlich aus der nachstehenden Tabelle hervorgeht.

	Matto Grosso	Rio Grande do Sul
Vernonieae	32 %	9 %
Eupatorieae . . .	22 »	25 »
Astereae	9 »	24 »
Heliantheae . . .	20 »	11 »
Senecioneae	1 »	6,5 »

In den beiden Staaten gehört somit ein oder wenigstens beinahe ein Viertel zu den Eupatorieen, in Matto Grosso fast ein Drittel, in Rio Grande dagegen nicht einmal ein Zehntel zu den Vernonieen, während in diesem Staate fast ein Viertel, in jenem nicht einmal ein Zehntel zu den Astereen gehört. Die Heliantheen sind beinahe fast doppelt so stark vertreten in Matto Grosso als in Rio Grande do Sul. Die Senecioneen (sowie auch die Inuleen) fehlen fast ganz und gar.

Schon J. G. Baker hat in seiner in der »Flora brasiliensis» veröffentlichten pflanzengeographischen Skizze die Aufmerksamkeit darauf gelenkt, dass die Vernonieen und die Heliantheen in der Oreas- (oder Campos-)zone eine viel grössere Rolle als in der Napäa- (oder Araucaria-)zone spielen. Allerdings war ihm die Flora dieser Zone ziemlich unvollständig bekannt, da die Fundorte zahlreicher Sellowscher Pflanzen damals noch nicht festgestellt werden konnten, im wesentlichen haben sich jedoch seine Angaben bestätigt. Es ist nur zu bemerken, dass sowohl die Vernonieen als auch die Eupatorieen eine verhältmässig grössere Rolle in der Zusammensetzung der Compositen-Flora der Araucariazone spielen, als er angibt.

Der allergrösste Teil der brasilianischen Compositen ist in der Camposzone zuhause. In der Hyläa ist die Familie nur sehr schwach vertreten. Unter den mattogrossischen gibt es nur eine Spezies, die man als Najas bezeichnen könnte, und zwar *Pacourina edulis*, die am Paraguayflusse weit nach Süden vorgedrungen ist. Einige, hauptsächlich im Walde oder an mehr oder weniger sumpfigen Strandorten wachsende, z. B. *Sparganophorus Vaillantii*, *Vernonia remotiflora*, *V. scabra*, *Ageratum conyzoides*, *Eupatorium amygdalinum*, *E. macrophyllum*, *Brickellia diffusa*, *Egletes viscosa*, *Ichthyothere terminalis*,

Wulffia baccata und *Trichospira menthoides*, haben eine weite geographische Verbreitung, von Westindien und Zentralamerika oder Guyana und Colombia bis nach Rio de Janeiro, Minas Geraes und Goyaz (oder Paraguay). Die Hauptmasse, vor allem die an trockneren Strandorten (Campos limpos und Cerrados) wachsenden, sind als Oreaden zu bezeichnen, und die meisten derselben haben eine weite Verbreitung über fast die ganze Camposzone. Verhältnismässig wenige, z. B. *Vernonia venosissima*, *V. araneosa*, *V. pulverulenta*, *Stilpnopappus Pohlii*, *Eremanthus exsuccus*, *Eupatorium mucronatum*, *E. asperrimum*, *E. leucocephalum*, *Riencourtia tenuifolia*, *Oyedaea ovata*, *Calea hymenolepis* und *C. ferruginea*, sind auf den Westen derselben beschränkt.

Etwa 45 Spezies sind nur in Matto Grosso gefunden und somit vorläufig als endemisch zu bezeichnen. Einige sind allerdings wenig scharf charakterisiert oder sogar unsicher, viele, z. B. *Vernonia chamaepeuces*, *V. scabrifoliata*, *Eremanthus cinctus*, *Alomia Regnellii*, *Eupatorium insigne*, *Ichthyothere cordata*, *Aspilia leucoglossa*, *A. elata*, *Viguiera squalida* und *Isostigma scorzonerifolium*, sind jedoch so auffällig und leicht kenntlich, dass sie kaum den verhältnismässig vielen Forschern, die Goyaz besucht haben, hätten entgehen können, wenn sie daselbst vorkämen.

Im Vergleich mit Minas Geraes ist Matto Grosso arm an Compositen. Dies hängt wohl wenigstens teilweise davon ab, das die Gebirge hier bei weitem nicht dieselbe Höhe erreichen wie dort. Ausserdem ist unser Staat viel unvollständiger erforscht.

Einwanderer aus dem Westen, aus Bolivien und Gran Chaco, sind nur in geringer Anzahl bekannt. Als solche können bezeichnet werden *Vernonia saltensis*, *Eupatorium squarrosoramosum*, *Mikania punctata*, *Baccharis curtifolia*, *Pterocaulon purpurascens*, *Wedelia brachylepis*, *Viguiera corumbensis* und vielleicht noch einige. Dass davon mehr zu entdecken ist, besonders in dem botanisch grösstenteils fast unbekannten Westen des Staates, dürfte ganz sicher sein. Schon auf der Serra da Chapada trifft man bisweilen sehr unerwartete westliche Spezies. So z. B. wächst *Cespedesia spathulata* (R. et P.) Planch., bekanntlich eine peruanische Spezies, in der »Bocca da Serra» am Wege, der von Aricá nach Buriti führt.

Vernonieae.

Sparganophorus Vaill.

Sp. Vaillantii Gaertn.

Cuyabá, in ripa lacunae, solo argillaceo, $19^{23}/_{6}02$ (II: 1818 achaeniis immaturis maturisve ornatus).

Nova florae mattogrossensis civis esse videtur.

Pacourina Aubl.

P. edulis Aubl.

Corumbá, in palude, $19^{1}/_{4}03$ (II: 3010, florens). Paraguay: Estancia 14 de Mayo, $19^{24}/_{7}03$ (II: s. n., floribus fructibusque immaturis ornata). Pluribus locis observavi inter Corumbá et Rio Apa.

Specimina reportata ad f. *cirsiifoliam* (H. B. K.) pertinent. Jam a Sp. Moore pr. Corumbá lecta.

Centratherum Cass.

C. punctatum Cass.

Corumbá, in silva clara, subhumida, solo calcario, $19^{1}/_{4}03$ (II: 3013, florens).

Nova florae mattogrossensis civis esse videtur.

Vernonia Schreb.

1. **V. venosissima** Sch. Bip. ap. Baker.

Santa Anna da Chapada, in campo aprico, arboribus raris obsito, $19^{24}/_{7}02$ (II: 2074), $19^{26}/_{5}03$ (II: 3416), $19^{29}/_{5}03$ (II: 3416 a), $19^{2}/_{6}03$ (II: 3416 b).

Suffrutex gregatim crescens, usque 1 m altus. Corolla roseo-violacea.

Specimen Riedelianum (n. 499), typus, verisimiliter fere eodem loco lectum est.

V. Urbaniana Glaz. (nom. nudum) ad hanc speciem pertinet et non nisi foliis paullulo angustioribus recedit.

2. **V. chamaepeuces** Sch. Bip. ap. Baker.

Serra da Chapada, in summis rupibus itacolumiticis praeruptis, $19^{2}/_{6}03$ (II: 3442). Jam in itinere primo collegi.

Ut videtur, species endemica mattogrossensis. Specimina Riedeliana (n. 403) verisimiliter eodem fere loco lecta sunt.

3. **V. araneosa** BAKER.

Serra da Chapada, Cascata grande pr. Buriti, in campo nebulis saepe humectato, $19^{6}/_{6}03$ (II: 3472). Jam in itinere primo collegi.

Specimina mea cum originali satis bene congruunt. *V. dura* MART. var. *megacephala* BAKER, saltem specimina Regnelliana III: 669 ad Caldas (Minas Geraes) lecta, non differunt nisi indumento paullulo parciore.

Specimina *V. durae* MART. var. *firmulae* (MART.) BAKER ad Cuyabá a SILVA MANSO lecta non vidi.

4. **V. eriolepis** GARDN.

Santa Anna da Chapada, in silvis caeduis humidiusculis, $19^{24}/_{7}02$ (II: 2085), $19^{27}/_{7}02$ (II: 2085 a).

Eodem loco et fere eodem tempore ab A. ROBERT lecta, a clar. SPENC. MOORE determinata.

Frutex (vel herba perennis) arborescens 2—3 m altus. Capitula circ. 40-flora.

Specimina mattogrossensia non nisi capitulis paullulo majoribus a cearensibus (GARDNER n. 1718) recedunt.

V. Riedelii SCH. BIP. ap. BAKER, ad Cuyabá a SILVA MANSO lecta, haud multum differre videtur. Specimina mattogrossensia non vidi.

V. lappoides BAKER sec. Flor. brasil. ad Cuyabá occurrit; specimina ibi collecta non vidi.

5. **V. scabrifoliata** HIERON.

Engler's botan. Jahrbüch. 22 (1897), p. 677.

Cuyabá, in »cerrado», $19^{19}/_{6}02$ (II: 3104 a, 3104 B, deflorata), $19^{23}/_{4}03$ (II: 3104). Jam in itinere primo ad Cuyabá lecta ($18^{3}/_{5}94$).

Ab E. L. EKMAN determinata. In descriptionem bene quadrant specimina mea. — Achaenia matura glabrata.

Specimen Kuntzeanum (typus) etiam in Matto Grosso, loco non indicato, lectum est.

6. **V. onopordoides** BAKER.

Cuyabá, in »cerrado», $19^{30}/_{4}03$ (II: 3211); Serra da Chapada, Cascata grande pr. Buriti, in »cerrado», $19^{8}/_{6}03$ (II: 3211 a). Jam in itinere primo collegi. In viciniis Cuyabá oppidi vulgaris.

Jam a SILVA MANSO, verisimiliter etiam a TAMBERLIK, pr. Cuyabá lecta.

7. V. bardanoides Less.

Santa Anna da Chapada, in »cerrado» arenoso, ad oram silvae, $19^{13}/_{503}$ (II: 3326). Fere eodem loco jam in itinere primo legi. Ceterum e Matto Grosso non reportata esse videtur.

V. cuyabensis Baker mihi non nisi e descriptione nota est.
V. ligulifoliae Mart. nulla vidi specimina mattogrossensia.

8. V. pulverulenta Less.

Santa Anna da Chapada, in »cerrado» arenoso, $19^{23}/_{702}$ (II: 2066). Jam anno 1894 ibidem legi.

Frutex usque 1,7 m altus, parce ramosus, Corolla lilacina.

Capitula subglobosa, 40—55-flora, pedicello subnullo—4 mm longo, involucro usque 13 mm longo, squamis dorso glabris et nitidis vel interioribus sub apice scabridis. Achaenia circiter 4 mm longa, sericea; pappi setae interiores circiter 6 mm longae, apice leviter clavatae, exteriores vix 1 mm longae. Folia variant. In speciminibus a. 1894 lectis sunt ovalia vel obovato-ovalia, 6—8 cm longa, 3—4,5 cm lata, basi rotundata, apice obtusissima et saepe mucronata, in II: 2066 ovato-ovalia vel ovalia, 4—6,5 cm longa, 3—5 cm lata, basi plus minusve cordata.

Verisimiliter jam a Tamberlik in Matto Grosso (»in Brasilia occidentali») lecta.

E. L. Ekman specimina mea (in sched.) ad *V. Mansoanam* Baker retulit, at vix recte, quum haec species jam capitulis minoribus, 20-floris recedat. Neque hujus speciei (tantum pr. Cuyabá lectae) neque *V. pulverulentae* specimina authentica vidi.

V. buddleiifolia Mart. jam a Silva Manso in viciniis Cuyabá oppidi, a me in itinere primo ad Santa Anna da Chapada lecta est.

V. compactiflora Mart., pr. Cuyabá (loco unico) a Silva Manso lecta, mihi non nisi e descriptione nota est.

9. V. grandiflora Less.

Cuyabá, in campo glareoso-lapilloso, $19^{31}/_{1002}$ (II: 2505 b), $19^{28}/_{1102}$ (II: 2505 a); inter Coxipó Mirim et Aricá, $19^{21}/_{1002}$ (II: 2505).

Nova florae mattogrossensis civis esse videtur.

E Santa Anna da Chapada reportavi speciminulum monocephalum (in campo paullo ante flammis vexato $19^{25}/_{702}$ lectum) *Vernoniae* speciei quoad folia *V. grandiflorae* similis, at capitulo paullo minore, squamis involucri angustioribus, acutis (more *Oxylepidearum*) recedentis. Verisimiliter pertinet ad *V. Roberti* Spenc. Moore, ibidem collectam.

V. ammophila Gardn. lecta est a Silva Manso in »Serrado do Rio das Almas» (e Baker). Specimina mattogrossensia non vidi.

10. **V. desertorum** MART.

Inter Coxipó Mirim et Cuyabá, in campo arenoso humidiusculo, $19^{21}/_{10}02$ (II: 2510).

Jam a SPENC. MOORE inter Cuyabá et Serra da Chapada, postea alibi a R. PILGER et ab A. ROBERT lecta.

11. **V. simplex** LESS. var. **latifolia** BAKER.

Cuyabá, $19^{11}/_{7}02$ (II: 2070 e); inter Coxipó Mirim et Aricá, $19^{21}/_{10}02$ (II: 2070 f); Serra da Chapada, pr. Bocca da Serra, $19^{28}/_{9}02$ (II: 2070 d); Santa Anna da Chapada, $19^{24}/_{7}02$ (II: 2070), $19^{24}/_{8}02$ (II: 2070 a), $19^{8}/_{9}02$ (II: 2070 b), $19^{6}/_{10}02$ (II: 2070 c). Habitat in campis paullo ante igne vexatis.

Non solum foliis latioribus et capitulis paullulo majoribus sed etiam indumento melius evoluto (caule pilis patentissimis lutescentibus villoso) a forma primaria recedit.

Eodem tempore ab A. ROBERT (pr. Santa Anna da Chapada) lecta.

V. barbata LESS., *V. aurea* MART. et *V. tricephala* GARDN. pr. Cuyabá a SILVA MANSO lectae sunt. Ipse eas non inveni.

12. **V. remotiflora** L. C. RICH. var. **tricholepis** (DC.) BAKER.

Cuyabá, in »cerrado» glareoso subruderali, $19^{29}/_{4}03$ (II: 3167). Ibidem in itinere primo lecta.

Paraguay: Estancia 14 de Mayo, in campo argillaceo humido, $19^{29}/_{3}03$ (II: s. n.).

Jam a SILVA MANSO pr. Cuyabá, a SPENC. MOORE ad Coimbra lecta.

V. helophila MART. pr. Cuyabá a MANSO lecta est. Specimina mattogrossensia non vidi.

13. **V. virentiformis** n. sp.

Lepidaploa axilliflora herbacea, perennis, circiter 1 m alta. Caulis erectus, simplex, teres, usque 4 mm crassus, striatus, pubescens, usque ad anthelam foliatus, internodiis circiter 5 cm longis. Folia subpapyracea, brevipetiolata, petiolo 0,5—1 cm longo, late lanceolata vel elliptico-lanceolata, (caulina) 10—12 cm longa, 5—6 cm lata, inferne cuneata, ima basi obtusiuscula, apice acuminata vel caudato-acuminata, remote denticulata, et supra et subtus viridia, supra scabridula, subtus pilis plus minusve adpressis pubescentia, nervis secundariis (majoribus) utroque latere 5—7, angulo semirecto exeuntibus, curvatis, subtus emersis, rete venularum laxo, inconspicuo. Rami anthelae patentes, usque 10 cm longi, polycephali, inter-

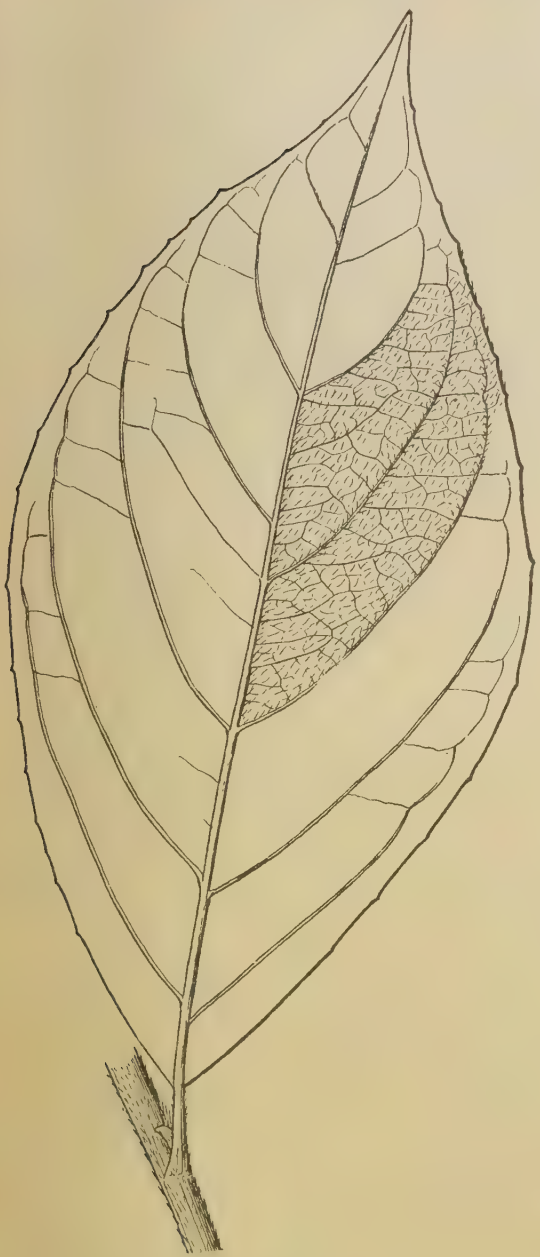


Fig. 1. *Vernonia virentiformis* n. sp. Folium caulinum. $^{1}/_{1}$.

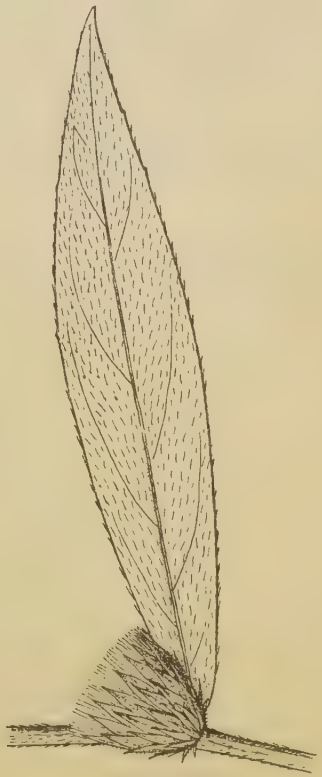


Fig. 2. *Vernonia virentiformis* n. sp. Pars anthelae. $^{2}/_{1}$.

nodiis infimis usque 3 cm longis, summis vix 1 cm longis, foliis vulgo acutis, infimis usque 7 cm longis et 2 cm latis.

Capitula bina vel solitaria, sessilia, floribus circiter 40. Involucrum campanulatum, circiter 7 mm longum, squamis pluriseriatis, dorso parce puberulis, subulato-acuminatis, infimis circiter 3 mm longis, vix 0,5 mm latis, intimis linearibus, usque 7 mm longis et 1,5 mm latis, superne subscariosis, apice roseo-violascentibus. Corollae (superne) roseae, extrinsecus glabrae, circiter 7 mm longae, tubo e basi circiter 0,25 mm crassa sensim ampliato, superne usque 0,8 mm crasso, lobis limbi circiter 2 mm longis, linearibus, acutiusculis. Antherae paullum exsertae, circiter 2,5 mm longae, (parte prominente connectivi anguste triangulari) acutae, thecis basi rotundatis. Pollinis granula globosa, diam. circiter 30 μ, superficie foveolato-reticulata, costis minute aculeatis. Styli rami circiter 2 mm longi, teretes, acuti. Achaenia (valde immatura) 1,5 mm longa, sericea. Pappi setae exteriores graciles, usque 1,5 mm longae, acutae, interiores usque 5 mm longae, superne leviter clavatae, scabridulae.

Santa Anna da Chapada, in silva clara, $19^{13}/_{6}03$ (II: s. n.).

Verisimiliter *V. virens* SCH. BIP. var. *megacephala* BAKER, ad specimen unicum (mihi non visum) descripta. Recedit a *V. virente* foliis pro rata latioribus et praecipue capitulis majoribus, circiter 40-floris.

14. **V. echitifolia** MART.

Cuyabá, in paludibus et ripis rivorum, $19^{10}/_{6}02$ (II: 1685, floribus achaeniisque immaturis maturisve ornata).

Jam a SILVA MANSO pr. Cuyabá et a me in itinere primo ad Guia lecta.

V. fruticulosa MART. et *V. Salzmanni* DC. pr. Cuyabá a SILVA MANSO lectae sunt. Specimina mattogrossensia non vidi.

15. **V. glabrata** LESS.

Cuyabá, in palude, $19^{29}/_{4}03$ (II: s. n.).

Jam a SILVA MANSO pr. Cuyabá lecta.

V. flotowioides BAKER, ad Cuyabá (loco unico) lecta, mihi non nisi e descriptione nota est.

16. **V. declivium** MALME.

Kongl. Svenska Vet.-Akad. Handl. Bd. 32: 5 (1899), p. 26.

Santa Anna da Chapada, in silvis claris, praecipue caeduis, $19^{27}/_{7}02$ (II: 2104), $19/_{5}03$ (II: 3307, 3307 a, 3307 b).

17. **V. lacunosa** MART.

Serra da Chapada, in campo arenoso-glareoso, aprico, $19^{9}/_{5}03$ (II: 3279).

Nova florae mattogrossensis civis esse videtur.

Herba perennis (vel suffrutex) usque 0,7 m alta. Corolla lilacina.

V. oreophila MALME in itinere primo in Serra da Chapada lecta est.

18. **V. rubricaulis** HUMB. et BONPL.

Paraguay: Gran Chaco, Santa Catalina, in campo argillaceo humido, $19^{27}/_{5}03$ (II: s. n.).

A SPENC. MOORE pr. Corumbá lecta.

19. **V. rigescens** MALME.

Kongl. Svenska Vet.-Acad. Handl. Bd. 32: 5 (1899), p. 27.

Santa Anna da Chapada, in »cerrados», praecipue in arenosis, $19/_{5}03$ (II: s. n.).

20. **V. varroniifolia** DC.

Cuyabá, in silvula clara ripae rivuli, $19/_{4}03$ (II: 3104, 3104 a).

Jam a SILVA MANSO et R. PILGER pr. Cuyabá lecta.

21. **V. elegans** GARDN.

Santa Anna da Chapada, in »cerrado» arenoso, graminoso, praecipue ad oram silvae, $19^{24}/_{7}02$ (II: 3297 a, deflorata), $19^{12}/_{5}03$ (II: 3297).

Jam a SILVA MANSO pr. Cuyabá et a R. PILGER ad Serra das Pedras lecta.

22. **V. obtusata** LESS.

Cuyabá, in »cerrado», $19^{17}/_{6}02$ (II: s. n., deflorata); Santa Anna da Chapada, in »cerrado», $19^{27}/_{5}03$ (II: s. n.).

Jam a SILVA MANSO pr. Cuyabá (sec. BAKER) et a me in itinere primo ad Cuyabá et ad Aricá lecta.

Folia caulina obovato-elliptica, 10—14 cm longa, 5—7 cm lata, apice acutiuscula—obtusissima et mucronulata, basi cuneata et in petiolum brevem decurrentia, manifeste denticulata, nervis secundariis (majoribus) utroque latere 10—15, angulo circiter 60 % excurrentibus; folia suffulcientia obovato-oblonga, apice rotundata vel obtusissima, basi acuta—obtusissima. Flores 10—12.

23. **V. laevigata** MART. ap. DC.

Cuyabá, in »cerrado», $19^{10}/_{6}02$ (II: 1689, deflorata), $19^{26}/_{4}03$ (II: 1689 a); Serra da Chapada, Cascata Grande pr. Buriti, $19^{8}/_{6}03$ (II: 1689 b).

Fig. 3. *Vernonia obtusata* Less. f. Folium caulinum. a. Pars anthelae. 1/1.

Jam in intinere primo ad Coxipó Mirim pr. Cuyabá lecta. Huc pertinere videtur etiam *V. obtusata* Less. var. *angustata* Pilger, ad Serra das Pedras lecta.

Folia caulina anguste lanceolata vel sublinearia, 9—13 cm longa, 1—2 (raro usque 2,5) cm lata, sessilia, basi subrotundata, apice breviter acuminata—obtusissima et mucronata, integerrima, nervis secundariis angulo semirecto vel paullo apertiore exeuntibus, indistinctis; folia suffulcientia linearia, basi rotundata, apice vulgo acutiuscula. Flores 13—15.

Icon Flor. bras. imago *V. laevigatae* (non *V. obtusatae*) esse videtur.

24. **V. bupleurifolia** (DC.) Sch. Bip.

V. laevigata Mart. var. *bupleurifolia* DC. Prodr. V (1836), p. 56.

Santa Anna da Chapada, in »cerrado», $19^{26}/_{3}03$ (II: 3361).

Herba perennis usque 1,7 m alta. Folia caulina obovato-ovalia vel ovalia, 11—14 cm longa, 7—8,5 cm lata, apice vulgo breviter acuminata, basi obtusa—subrotundata, subintegerrima, nervis secundariis (majoribus) utroque latere circiter 15, angulo fere recto exeuntibus; folia suffulcientia lanceolato-oblonga, basi rotundata, apice vulgo breviter acuminata. Capitula quam in *V. laevigata* paullo majora, squamis involucri latioribus, floribus 18—20.

25. **V. saltensis** Hieron.

Engler's botan. Jahrbüch. 22 (1897), p. 691.

Corumbá, in silva clara, solo argillaceo, $19^{2}/_{4}03$ (II: 3015).

Nova florae mattogrossensis civis esse videtur.

V. Zuccariniana Mart. ap. DC. pr. Cuyabá a Silva Manso lecta est. Specimina mattogrossensia non vidi.

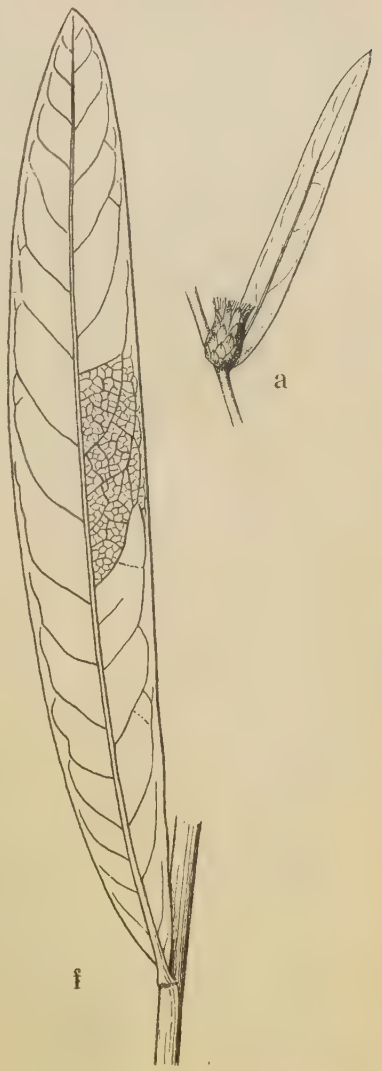


Fig. 4. *Vernonia laevigata* Mart. f. Folium caulinum. a. Pars anthelae. 1/1.

26. **V. subobscura** n. sp.

Lepidaploa axilliflora herbacea, perennis, 1—1,5 m alta, radice incrassata, lignosa. Caulis simplex, erectus, usque ad anthelam foliatus, teres, usque 4 mm crassus, striatus, primitus pubescens, demum glabrescens vel scabridulus, internodiis vulgo 2—4 cm longis. Folia subcoriacea, rigida, subsessilia, lanceolata vel lanceolato-linearia, (caulina) 9—12 cm longa, 2—3 cm lata, basi rotundata vel obtusissima, apice acuta vel acuminata, margine saepe revoluto remote denticulata, supra scabrida, subtus in nervis venisque pubescentia,

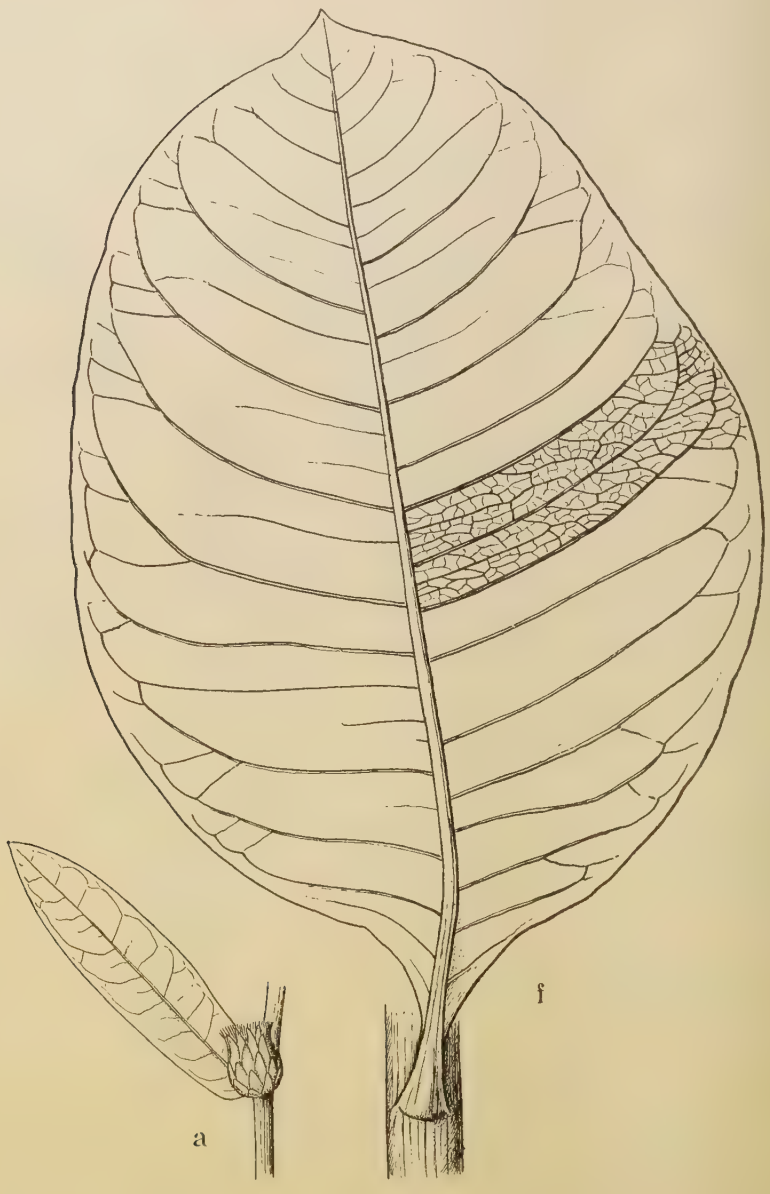


Fig. 5. *Vernonia bupleurifolia* (DC.) SCH. BIP. f. Folium caulinum. a. Pars anthelae. 1/1.

ceterum verrucis minutissimis seu papillis acutis, demum nigricantibus et glandulis punctiformibus nitentibus ornata, nervis venisque subtus valde emersis scrobiculata. Rami anthelae pauci, usque 25 cm longi, patuli, pleiocephali, internodio infimo 5—6 cm longo, ceteris 1,5—2,5 cm longis, foliis infimis 3—5 cm longis, circiter 1 cm latis. Capitula solitaria, subsessilia,

saepe a foliis remota, 25—30-flora. Involucrum urceolato-campanulatum, vulgo 12—13 mm longum, squamis pluriseriatis, crebre ciliatis, dorso pubescentibus, infimis adpressis, ovato-lanceolatis, circiter 3 mm longis et 1 mm latis, acutis vel pungenti-acuminatis, intermediis ovato-oblongis, 4—5 mm longis,

Fig. 6. *Vernonia subobscura* n. sp. f. Folium caulinum. 1/1. fl. Flos. 2/1. fr. Achaenium. 2/1. a. Pars anthelae. 2/1.

circiter 2 mm latis, intimis lanceolato-linearibus, usque 11 mm longis, 1,5—2 mm latis, acutis, superne purpurascentibus. Corollae (superne) roseo-violascentes, circiter 15 mm longae, extrinsecus glabrae, tubo e basi circiter 0,5 mm crassa sensim paullum ampliato, superne circiter 1,25 mm crasso, lobis limbi (erectis) circiter 4 mm longis, linearibus, acutis, apice papillis crebris ornatis. Antherae vix exsertae, circiter 4 mm longae,

apice (parte prominente connectivi anguste ovato-triangulari) acutae, thecis basi obtusissimis. Pollinis granula globosa, diam. circiter 40 μ, superficie foveolato-reticulata, costis crebre aculeolatis. Styli rami circiter 3 mm longi, filiformes, acuti. Achaenia (matura) circiter 3 mm longa, inter costas sericea; pappi setae exteriores 1—1,25 mm longae, latiusculae, acutae, interiores usque 7 mm longae, superne nonnihil clavatae, scabridae, sordidae seu fuscescentes.

Cuyabá, in »cerrado» glareoso, $18^{27}/_{3}94$ (I: s. n.), $19^{17}/_{6}02$ (II: s. n.); Aricá pr. Cuyabá, in »cerrado», $19^{8}/_{5}03$ (II: s. n.).

Affinis *V. obscurae* Less., abs qua foliis recedit pro rata angustioribus, apice saepe acuminatis, subtus tantum in nervis majoribus (valde emersis) pubescentibus, capitulis paullo majoribus, 25—30-floris, et squamis involucri angustioribus.

27. **V. obovata** Less.

Cuyabá, in »cerrado» glareoso paullo ante igni vexato, $19^{24}/_{8}02$ (II: 2276); Santa Anna da Chapada, in campo paullo ante igni vexato, $19^{29}/_{7}02$ (II: 2155), $19^{8}/_{10}02$ (II: 2155 a).

Jam a Silva Manso, Spenc. Moore et a me in itinere primo, postea etiam a R. Pilger et A. Robert in Matto Grosso lecta.

V. cognata Less. a Silva Manso lecta esse dicitur. An locorum confusio?

28. **V. ignobilis** Less.

Serra da Chapada, pr. Bocca da Serra, in »cerrado» arenoso, $19^{23}/_{9}02$ (II: 2418).

Nova florae mattogrossensis civis esse videtur.

29. **V. scabra** Pers.

Si *Baccharis brasiliana* L. eadem est, haec species *V. brasiliana* (L.) est nuncupanda.

Cuyabá, in »cerrado» subruderali et in silvulis riparum rivorum, $19/_{6}02$ (II: 1775, 1775 a), $19/_{7}03$ (II: 1775 b, 1775 c); in ripa fluminis Cuyabá pr. Melgaço, $19^{14}/_{7}03$ (II: 1775 d).

Jam a Spenc. Moore pr. Cuyabá, ab O. Kuntze loco non indicato lecta.

E Cuyabá (ripa aperta rivuli, $19^{6}/_{7}03$) reportavi hujus speciei formam quoad ramos, folia anthelamque non differentem, at squamis involucri dorso glandulis minutis, sessilibus, nitentibus ornatis et nonnihil latioribus (interioribus circiter 3,5 mm longis, usque 1,25 mm latis, intimis obtusiusculis) recedentem. Qua nota aliquantulum ad *V. ferrugineam* Less. accedit.

V. scorpioides PERS. pr. Cuyabá a SILVA MANSO lecta est.

V. ferruginea LESS. a SILVA MANSO, SPENC. MOORE, O. KUNTZE, R. PILGER et a me in itinere primo lecta est.

30. **V. ruficoma** SCHLECHT.

Cuyabá, in »cerrado» subruderali, $19^{16}/_{6}02$ (II: 1760, deflorata); Santa Anna da Chapada, $19^{29}/_{5}03$ (II: 3428).

Jam a SILVA MANSO in Morro do Ernesto pr. Cuyabá, postea a me in itinere primo et ab A. ROBERT lecta.

Specimina mea ad var. *neriifoliam* (GARDN.) BAKER accedunt.

V. rufo-papposa HIERON., ab O. KUNTZE in Matto Grosso, loco non indicato lecta, non nisi hujus speciei forma esse videtur.

31. **V. polyanthes** (SPRENG.) LESS.

Santa Anna da Chapada, in silva caedua, $19^{30}/_{7}02$ (II: 2163).

Jam a SILVA MANSO in Matto Grosso, loco non indicato, lecta.

Specimina mea non nisi capitulis paullulo minoribus et involucri squamis interioribus paullulo brevioribus, pro rata latioribus a Sellowianis recedunt.

Ab hac specie haud multum recedere videtur *V. mattogrossensis* HIERON., ab O. KUNTZE loco non indicato lecta.

32. **V. virgulata** MART.

Serra da Chapada, inter Buriti et Bocca da Serra, in campo aprico, $19^{28}/_{9}02$ (II: s. n.). Non nisi rarissima.

Jam a SILVA MANSO pr. Cuyabá lecta.

V. stricta GARDN., *V. compacta* GARDN., *V. cuneifolia* GARDN. et *V. mucronulata* LESS. a SILVA MANSO pr. Cuyabá lectae sunt. Specimina mattogrossensia non vidi.

V. schwenkiifolia MART. ap. DC. a SILVA MANSO et a R. PILGER in Matto Grosso est lecta. Sub hoc nomine duae species latere videntur, ulterius examinandae.

Piptocarpha R. BR.

P. rotundifolia (LESS.) BAKER.

Santa Anna da Chapada, in »cerrado» arenoso, $19^{20}/_{9}02$ (II: 2342).

Jam in itinere primo ibidem legi. Ceterum non e Matto Grosso reportata esse videtur.

P. senescens BAKER a SILVA MANSO pr. Cuyabá lecta est. Ipse hanc speciem non vidi.

Forte in Matto Grosso lecta est etiam *P. Riedelii* SCH. BIP. ap. BAKER (RIEDEL n. 495), mihi non nisi e descriptione nota.

Stilpnopappus MART.

1. **St. speciosus** (LESS.) BAKER.

Cuyabá, in »cerrados», $19^{14}/_{602}$ (II: 1727, floribus fructibusque immaturis ornatus), $19^{29}/_{403}$ (II: 1727 a, florens). Jam in itinere primo ibidem legi.

Ad flumen São Lourenço legit SILVA MANSO, ad Paranatinga R. PILGER.

2. **St. Pohlii** BAKER.

Serra da Chapada, in campo arenoso-glareoso, ventis exposito, $19^{15}/_{503}$ (II: 3336, floribus fructibusque immaturis ornatus). Pr. Cuyabá legit SILVA MANSO,

Corolla violacea.

St. villosus MART. ap. BAKER pr. Cuyabá a SILVA MANSO et *St. viridis* BENTH. ad Santa Cruz a SPENC. MOORE lecti sunt. Ipse eos non vidi.

Soaresia velutina SCH. BIP. ad flumen Paranatinga a R. PILGER lecta est.

Eremanthus LESS.

1. **E. cinctus** BAKER.

Santa Anna da Chapada, in campo aprico, $19^{2}/_{603}$ (II: s. n., achaeniis immaturis submaturisve ornatus).

Jam a SILVA MANSO pr. Cuyabá lectus. Species endemica.

Vulgo frutex vix 1 m altus, rarius arborescens, usque 1,7 m altus.

E. pandurifolius BAKER, ad specimen incompletum a TAMBERLIK reportatum descriptus, forte in Matto Grosso lectus est.

2. **E. glomerulatus** LESS.

Cuyabá, in »cerrado», $19^{14}/_{602}$ (II: 1728); Santa Anna da Chapada, $19^{17}/_{503}$ (II: 3478 a), $17^{7}/_{603}$ (II: 3478). Jam in itinere primo legi. Praeterea non e Matto Grosso reportatus.

3. **E. exsuccus** (DC.) BAKER.

Serra da Chapada, in campo arenoso-glareoso, $19^{2}/_{603}$ (II: 3453, florens); Santa Anna da Chapada, $19^{23}/_{702}$ (II: 3453 a, achaeniis immaturis submaturisve ornatus), $19^{7}/_{802}$ (II: 3453 b). Jam in itinere primo legi.

E Paranatinga reportavit R. PILGER.

Crescit imprimis in campis nebulis saepe humectatis.

Usque 1,7 m altus. Flores coerulei vel lilacini a Trochilidis saepe visitati.

E. sphaerocephalus (DC.) BAKER pr. Cuyabá a SILVA MANSO lectus est. Specimina mattogrossensia non vidi.

E. mattogrossensis O. KUNTZE mihi non nisi e descriptione notus est.

Elephantopus L.

1. E. tomentosus L.

Cuyabá, in »cerrado» subruderali, subhumido, $19^{9}/_{6}02$ (II: 1670, floribus fructibusque immaturis ornatus); Santa Anna da Chapada, in silva caedua clara, $19^{18}/_{5}03$ (II: 3382, florens), $19^{6}/_{6}03$ (II: 3382 a).

Etiam a SPENC. MOORE et a R. PILGER et a me in itinere primo lectus.

E. angustifolius SW. a SPENC. MOORE ad Santa Cruz, a R. PILGER ad Cuyabá lectus est. Ipse ibidem observavi.

E. riparius GARDN. a me in itinere primo ad Cuyabá, a R. PILGER ad Serra das Pedras et ad flumen Paranatinga lectus est.

2. E. micropappus LESS.

Santa Anna da Chapada, in campo aprico, graminoso, $19^{2}/_{6}03$ (II: 3451).

Novus florae mattogrossensis civis esse videtur.

3. E. palustris GARDN.

Cuyabá, in ripa paludosa rivuli, $19^{18}/_{6}02$ (II: 1690, florens); Cabral, in palude, $19^{16}/_{6}03$ (II: 1690 a, florens).

Novus florae mattogrossensis civis esse videtur.

E. biflorus (LESS.) SCH. BIP. pr. Cuyabá a SILVA MANSO lectus est.

4. E. crispus (CASS.) DIETR.

Syn. plant. IV (1847), p. 1372. *E. spiralis* LESS., Linnaea. VI (1831), p. 690. *E. spicatus* auct. mult. pr. p.

Santa Anna da Chapada, in ruderatis, $19^{16}/_{5}03$ (II: 3354).

Novus florae mattogrossensis civis esse videtur.

Non solum pappo (setis numerosioribus, jam basi teretibus, subcapillaribus) sed etiam anthela magis continua et stolonibus elongatis, apice adscendentibus ab *E. spicato* B. JUSS. recedit.

Eupatorieae.

Gymnocoronis spilanthoides (D. Don.) DC. var. *attenuata* (DC.) Baker a me in itinere primo ad Corumbá lecta est.

Alomia H. B. K.

A. Regnellii Malme.

Kongl. Svenska Vet.-Akad. Handl. Bd. 32: 5 (1899), p. 32.

Serra da Chapada, pr. Santa Anna, $19^{2}/_{6}03$ (II: 3435), et pr. Bocca da Serra, $19^{11}/_{6}03$ (II: 3435 a).

Forte affinis *A. angustatae* (Gardn.) Benth., at perennis, caule foliisque glandulosis (et pilosis), foliis saltem in parte inferiore caulis decussatis, inciso-crenatis vel serrato-dentatis (non »repando-pinnatifidis»),

Specimina II: 3545, loco magis aprico lecta, recedunt pilis caulis foliorumque numerosioribus et foliis saepe basi truncatis vel leviter cordatis, crenato-serratis.

Ageratum L.

A. conyzoides L.

Cuyabá, in ruderatis, $19^{3}/_{6}02$ (II: 1644), in arena humida ripae fluminis Cuyabá, $19^{30}/_{8}02$ (II: 1644 a).

Jam a Spenc. Moore in Serra da Chapada lecta.

Eupatorium L.

1. **E. Maximiliani** DC.

Cuyabá, in »cerrados» subruderalibus, Jun. 1902 (II: 1746—1746 c); Santa Anna da Chapada, $19^{25}/_{5}03$ (II: 3410).

Jam a Silva Manso ad Cuyabá, a me in itinere primo et ab A. Robert lectum.

Planta mea recedit a speciminibus e Rio de Janeiro (ex. gr. Glaziou n. 8758) et Minas Geraes (ex. gr. Regnell I: 205) reportatis foliis subglabris et capitulis paullo minoribus (25—30-floris, involucris circiter 8 mm longis et 3 mm crassis).

Usque 3 m altum, saepe subscandens. Corollae lilacinae.

E. *hispidulum (DC.).

E. Maximiliani β *hispidulum* DC. Prodr. V (1836), p. 143.

Caulis (ramique) pilis brevibus, rigidis rariusculis scabriusculus et superne verruculis (glandulis sessilibus?) minutis, nigri-

cantibus ornatus. Folia ovata vel ovato-lanceolata, vulgo 6—9 cm longa, 3—4 (raro usque 5) cm lata, apice acuta vel protracto-acuminata, basi cuneata et in petiolum 1,5—2 cm longum decurrentia, grosse et argute serrata (dentibus utroque latere 4—6), supra pilis brevibus aspera, subtus in nervis scabriuscula, ceterum glabra, nervis lateralibus supra basin laminae excurrentibus. Capitula fere omnino *Eupatorii Maximiliani*, circiter 25-flora, involucro 8—9 mm longo, 3—3,5 mm crasso, squamis pallidis, trinerviis, apice parcissime fimbriato-ciliatis.

Cuyabá, in »cerrados» et ruderatis humidiusculis, $19^{17}/_{6}02$ (II: 1746 a), $19^{29}/_{6}03$ (II: 1746 b), $19^{30}/_{6}03$ (II: 1746 c).

Specimina a De Candolle descripta non vidi, mea tamen ad descriptionem satis bene quadrant.

Comparanda cum *E. conyzoide* Vahl var. *scaberula* Hassler [Fedde, Repertorium. XIV (1915), p. 279], quae vero scandens esse dicitur, foliis basi rotundatis.

2. **E. mucronatum** Gardn.

Cuyabá, in silvula clara ripae rivuli, $19^{17}/_{6}02$ (II: 1781); Santa Anna da Chapada, in ora silvae, $19^{1}/_{6}03$ (II: 3435), $19^{13}/_{6}03$ (II: 3435 a).

Herba perennis (vel suffrutex) usque 2 m alta. Caulis tantum superne ramosus, usque 4 mm crassus, pilis patentissimis, septatis, crispulis, usque 2 mm longis crebriusculis villosus, internodiis vulgo 7—9 cm longis. Folia (caulina) subpapyracea, laete viridia, ovato-lanceolata, vulgo 8—11 cm longa et 3,5—4,5 cm lata, apice paullum caudato-acuminata vel acuta basi cuneata et in petiolum 1,5—2 cm longum nonnihil decurrentia, utroque latere crenis (vel dentibus) 2—4, latis, vulgo haud multum prominentibus instructa, supra hirtula, subtus parce villosa. Rami patentissimi. Inflorescentia et capitula fere omnino speciei praecedentis. Haec circiter 35-flora. Involucra circiter 10 mm longa et 4 mm crassa, squamis pallidis, 3-nerviis, dorso glabris, margine praecipue superne ciliolatis. — Corolla et rami styli lilacini.

Indumento ab *Eupatorio Maximiliani* adeo recedit, ut vix cum eo conjungi possit. *E. extensum* Gardn. e descriptione vix nisi foliis minoribus, brevius petiolatis differt; forsitan sit hujus speciei forma campestris. *E. subserratum* Gardn. capitulis multo majoribus perbene distinctum est.

3. **E. squalidum** DC.

Cuyabá, in »cerrado», $19^{29}/_{4}03$ (II: 3175); Santa Anna da Chapada, $19^{20}/_{5}03$ (II: 3175 a).

Jam a Silva Manso ad »Pento» (Ponte?) »dos Perdices», a Spenc. Moore, R. Pilger et a me in itinere primo pr. Cuyabá lectum; satis frequens.

Suffrutex (vel herba perennis) usque 0,7 m altus.

4. **E. tomentosum** Sch. Bip.

Santa Anna da Chapada, in »cerrado» et in ora silvae, Maj. 1903 (II: 3303—3303 b).

Jam a Silva Manso et a me in itinere primo pr. Cuyabá, a Tamberlik in »Brasilia occidentali» (verisimillime Matto Grosso) lectum.

Suffrutex usque 1,7 m altus.

5. **E. Martiusii** DC.

Cuyabá, in »cerrado» subruderali, $19^{30}/_{4}03$ (II: 3208), $19^{30}/_{6}03$ (II: 3208 a, pro p. maj. defloratum); Coxipó (capella), in »cerrado», $19^{12}/_{6}02$ (II: 1724, pr. p. maj. defloratum); Santa Anna da Chapada, in »cerrado» subruderali, $19^{25}/_{5}03$ (II: 3208 b), $19^{7}/_{6}03$ (II: 3208 c).

Jam a Silva Manso in Morro do Ernesto (Cuyabá), ab O. Kuntze loco non indicato et a me in itinere primo ad Coxipó pr. Cuyabá lectum; frequens.

Suffrutex (vel herba perennis) usque 1 m altus.

6. **E. laevigatum** Lam.

Cuyabá, in ora paludis, $19^{29}/_{4}03$ (II: 3189); Santa Anna da Chapada, in ora silvae, $19^{28}/_{5}03$ (II: 3378).

Jam a Silva Manso et a me in itinere primo pr. Cuyabá lectum; frequens.

7. **E. myriocephalum** Gardn.

Cuyabá, in »cerrado» humidiusculo, $19^{3}/_{5}03$ (II: 3235, floribus nondum bene evolutis). Jam in itinere primo ibidem lectum.

Praeterea, quantum novi, non e Matto Grosso reportatum.

8. **E. squarroso-ramosum** Hieron.

Engler's bot. Jahrbüch. 22 (1897), p. 753.

Corumbá, in dumetis subruderalibus, $19^{6}/_{4}03$ (II: 3040); Cuyabá, in ruderatis et in »roça» humida, $19^{23}/_{6}02$ (II: 1814), $19^{30}/_{6}02$ (II: 1718 b), $19^{3}/_{5}03$ (II: 1718 a); Coxipó (capella) pr. Cuyabá, in graminoso humidiusculo, $19^{12}/_{6}02$ (II: 1718).

Cum speciminibus in Tucuman lectis satis bene congruunt mea; non nisi foliis paullo latioribus et capitulis saepe paullo angustioribus, 3—4 mm crassis (30—40-floris) recedunt. Et quoad indumentum et quoad involucra haud parum variat haec species. Interdum apices squamarum intermediarum et

inferiorum involucri vix squarrosi sunt. — Corolla et rami styli lilacini.

Forma **umbrosum** n. f.

Recedit foliis tenuioribus, basi longius in petiolum angustatis, pedicellis gracilioribus, subcapillaribus, capitulis paullo angustioribus (25—30-floris), circiter 3 mm crassis, et squamis involucri pallidioribus.

Cuyabá, in ripa rivuli, inter frutices, $19^{27}/_{4}03$ (II: 3162).

Habitu satis notabilis est haec forma, at differentiae verisimiliter e statione (humidiore et magis umbrosa) ortae sunt.

Var. **angustifolium** n. var.

Quoad inflorescentiam laxam et involucra variegata cum *E. squarroso-ramoso* congruit, at foliis recedit multo angustioribus, lanceolatis, (caulinis) 6—8 cm longis et circiter 2 cm latis, supra asperis, in petiolum canaliculatum (1—1,5 cm longum) angustatis.

Paraguay: Estancia 14 de Mayo, in campo argillaceo humido, $19^{29}/_{3}03$ (II: s. n.). Parce lectum.

E. pictum Gardn. in itinere primo pr. Cuyabá lectum est. Affine est *E. squarroso-ramoso* Hieron., at recedit caule foliisque distinctius villosis et capitulis subsessilibus vel brevipetiolatis, angustioribus, 2—2,5 mm crassis, 15—20-floris.

9. **E. lineare** n. nom.

Osmia gracillima Sch. Bip. in sched. *E. ivifolium* L. var. *gracillimum* Baker. (Non *E. obscurum* DC. — Vix *Ooclinium? clavatum* Benth.).

Cuyabá, in palude et lacuna, $19^{26}/_{4}03$ (II: 3132), $19^{29}/_{4}03$ (II: 3132 a).

Jam a Silva Manso pr. Cuyabá, a R. Pilger ad fontes fluminis Batovy lectum.

Recedit ab *E. ivifolio* L. caule subglabro, foliis angustioribus, raro usque 5 mm latis (usque 7 cm longis), patulis, supra laevibus glaberrimisque, subtus tantum in nervis scabridulis, integerrimis vel saltem subintegerrimis. — Specimina mea paullulum recedunt a Gardneriano (a Baker commemorato) inflorescentia laxiore (pedicellis capitulorum 4—12 mm longis) et capitulis paullulo crassioribus (floribus 18—20).

Ooclinium? clavatum Benth. [Ann. Nat. Hist. II (1839), p. 108] vix hujus est loci. E descriptione »foliis — — — scaberrimis», »squamis» (involucri) — — — »deciduis» et »receptaculo obovato-clavato» instructum est. Quod in plantam meam non quadrat.

E. obscurum DC. ad specimina in Rio Grande do Sul lecta descriptum est et »caule hispidulo», »foliis supra scabridis» notatum. Quod bene quadrat in plantam in regione Napaearum haud raram, a BAKER, ROBINSON aliisque ad *E. ivifolium* relatam. A specie in India occidentali occurrente jam indumento et foliis caulinis mox reflexis paullum recedit et fortasse cum hac non jungenda est.

E. lilacinum HIERON., mihi tantum e descriptione et specimine miserrimo notum, ab hac specie, *E. lineari*, parum differre videtur.

10. **E. asperrimum** SCH. BIP.

Cuyabá, in ripa argillacea paludosa rivuli, $19^{10}/_{6}02$ (II: 1686), $19^{30}/_{6}03$ (II: 1686 a).

Jam a SILVA MANSO, postea a me in itinere primo pr. Cuyabá lectum.

E. subtruncatum GARDN. jam a SILVA MANSO, postea a me in itinere primo pr. Cuyabá lectum est. Specimen a R. PILGER commemoratum ad *E. squalidum* DC. pertinet.

E. Meyeri PILGER, huic affine, ad Serra das Pedras lectum est.

11. **E. parviceps** n. sp.

Osmia herbacea (annua?), erecta, usque 1 m alta. Caulis superne ramosus, usque ad apicem foliatus, teres, usque 4 mm crassus, striatus, pilis patentissimis, septatis, crispulis, usque 2 mm longis rariusculis villosus et insuper verruculis (glandulis sessilibus) minutis, nigricantibus rariusculis ornatus, internodiis 5—8 cm longis. Folia papyracea, ovato-rhomboidalia vel ovato-lanceolata, (caulina) vulgo 7—10 cm longa, 3—5 cm lata, acuta, basi late cuneata et in petiolum 1—1,5 cm longum decurrentia, grosse serrata vel crenato-serrata, dentibus utroque latere usque 10, supra pilis brevibus crebriusculis hirta, subtus glandulis sessilibus vel semiimmersis crebris ornata et praecipue in nervis pubescentia, trinervia, nervis lateralibus supra basin exeuntibus, rete venularum laxo, inconspicuo. Rami patentes. Anthela polycephala, pedicellis capitulorum 3—5 mm longis. Capitula 12—15-flora, Involucrum cylindricum, circiter 7 mm longum, 1,5—2 mm crassum, basi rotundatum, squamis circiter 5-seriatis, pallidis, 5—3-nerviis, dorso glabris, margine minutissime ciliatis, infimis ovatis vel ovato-oblongis, 1—2 mm longis, circiter 0,7 mm latis, apice rotundatis vel obtusis, intermediis oblongo-linearibus, circiter 4 mm longis et 1 mm latis, apice obtusiusculis—acutiusculis, intimis linearibus, 6—7 mm longis, usque 0,8 mm latis, acutis. Corollae pallide violaceae, tubo 4 mm longo, e basi circiter 0,25 mm crassa sensim paullulum ampliato, superne usque 0,7 mm

crasso, extus glandulis raris ornato. Antherae inclusae, vix 1,5 mm longae, apice obtusae, thecis basi rotundatis. Styli rami longe exsertae. Achaenia (immatura) 2,5—3 mm longa, in costis sericea; pappi setae usque 25, circiter 4 mm longae, paullulum rufescentes.

Cuyabá, in silvula clara ripae rivi, $19^{17}/_{602}$ (II: 1768).

E. brunneolo Baker, mihi non nisi e descriptione noto, affine et forte ejus varietas; recedit foliis tenuioribus, rete venularum inconspicuo et squamis involucri concoloribus (apice non roseo-violascentibus).

12. **E. margaritense** Hassler.

Fedde, Repertorium. XIV (1915), p. 279. *E. Christieanum* Baker var. *pubescens* Spenc. Moore in Journ. of Bot. 1904, p. 35.

Porto Murtinho, in campo argillaceo subhumido, ad oram silvulae, $19^{2}/_{103}$ (II: 2793). Eodem loco et eodem tempore ab A. Robert lectum.

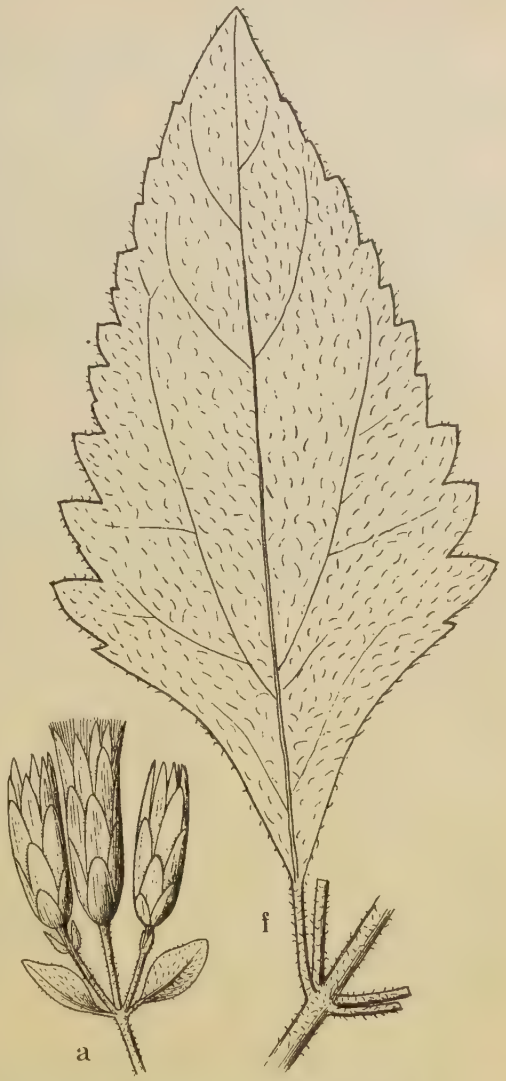


Fig. 7. *Eupatorium parviceps* n. sp. a. Pars anthelae. $^{3}/_{1}$. f. Folium caulinum. $^{1}/_{1}$.

Ab *E. Christieano*, cui certe est affine, jam indumento adeo discrepat, ut cum eo vix conjungi possit. Ab *E. tomentoso* Sch. Bip. jam capitulis minoribus (circ. 10-floris) et foliis longioribus, angustioribus, acutis, ab *Eupatorio Maximiliani* DC. et affinibus non solum capitulis minoribus, indumento et foliis angustioribus, subintegerrimis sed etiam nervis lateralibus e basi laminae exeuntibus recedit.

13. **E. Christieanum** BAKER.

Porto Murtinho, in campo argillaceo humidiusculo, $19^{2}/_{1}03$ (II: 2786). Eodem loco et eodem tempore ab A. ROBERT lectum.

De hac specie saepe praetervisa aut confusa videas ROBINSON in Contrib. from Gray Herb. LXXX (1928), p. 16 et LXXVII (1926), p. 21.

E. horminoides (DC.) BAKER in Santa Anna da Chapada ab A. ROBERT lectum esse dicitur. An species sequens?

14. **E. leucocephalum** (GARDN.).

Chromolaena leucocephala GARDN. in Hooker's Lond. Journ. Bot. V (1846), p. 465.

Santa Anna da Chapada, in »cerrado», $19^{21}/_{7}02$ (II: 2031), in campo, $19^{10}/_{6}03$ (II: 3427 a).

Quoad capitula cum descriptione a GARDNER data bene congruit, foliis vero minoribus recedit. Ab *E. horminoide* (DC.) jam foliorum forma, colore squamarum involucri et floribus paucioribus longe distat. Folia subsessilia, cordato-ovata, obtusa, crenata, 2—2,5 cm longa, circiter 1,5 cm lata, et supra et subtus hirto-tomentella, rete venularum denso, subtus emerso. Capitula circiter 25-flora, circiter 15 mm longa et 7 mm crassa, squamis involucri stramineis, 3-nerviis, apice rotundatis.

E Santa Anna da Chapada reportavi specimen (II: 3427, $19^{29}/_{5}03$ in campo lectum) huic speciei subsimile at capitulis paullo brevioribus, circiter 40-floris, squamis involucri roseo-violascentibus recedens. Folia sunt cordato-ovata, 2,5—4 cm longa, 1.5—2.7 cm lata, ceterum iis hujus speciei similia. Inter *E. leucocephalum* (GARDN.) et *E. epaleaceum* (GARDN.) quodammodo intermedium. Achaenia, ut videtur, bene evoluta. Cum *E. mattogrossensi* HIERON., ab. O. KUNTZE pr. Villa Maria lecto, comparandum.

15. **E. epaleaceum** (GARDN.).

Chromolaena epaleacea GARDN. in Hooker's Lond. Journ. Bot. VI (1847), p. 436. — *Eupatorium lupulinum* BAKER.

Santa Anna da Chapada, in »cerrado» et in ora silvae, $19^{12}/_{5}03$ (II: s. n.).

Jam a SILVA MANSO, postea a me in itinere primo pr. Cuyabá lectum; e »Brasilia occidentali» (verisimillime e Matto Grosso) reportavit TAMBERLIK.

16. **E. vitalbae** DC.

Santa Anna da Chapada, in silva caedua, $19^{24}/_{7}02$ (II: 2086), $19^{27}/_{7}02$ (II: 2086 a), $19^{11}/_{8}02$ (II: 2086 b).

Jam a Silva Manso pr. Cuyabá, postea etiam a Spenc. Moore, O. Kuntze et A. Robert in Matto Grosso lectum.

17. **E. Esperanzae** Hassler.

Fedde, Repertorium. XI (1912), p. 170.

Cuyabá, in campo graminoso, ad oram silvulae, $19^{27}/_{6}02$ (II: 1860), in ora silvulae, $19^{6}/_{7}03$ (II: 1860 a).

Nova florae mattogrossensis civis esse videtur.

Cum typo, in finitima republica paraguariensi lecto, satis bene convenit.

18. **E. laxum** Gardn.

Hooker's Lond. Journ. Bot. V (1846), p. 476. — Cfr. Robinson, Contrib. fr. Gray Herb. LXXVII (1926), p. 23.

Santa Anna da Chapada, in silva admodum clara, $19^{19}/_{7}02$ (II: 1985); etiam in declivibus montis pr. Bocca da Serra.

Nova florae mattogrossensis civis esse videtur.

19. **E. amygdalinum** Lam.

Cuyabá, in campis glareoso-argillaceis humidiusculis, praecipue ad dumeta, $19^{17}/_{6}02$ (II: 1793, florere incipiens), $19^{27}/_{6}02$ (II: 1793 a), $19^{4}/_{7}02$ (II: 1793 b), $19^{9}/_{7}02$ (II: 1793 c), $19^{2}/_{7}03$ (II: 1793 d).

Praeterea ab O. Kuntze et A. Robert, locis non indicatis, et a R. Pilger (f. *glandulosa* Baker) ad flumen Paranatinga lectum.

20. **E. oxychlaenum** DC.

Cuyabá, in »cerrado» glareoso, Jun. 1902 (II: 1762—1762 b). In itinere primo inter Cuyabá et Serra da Chapada legi.

21. **E. glandulosissimum** Malme.

Kongl. Svenska Vet.-Akad. Handl. Bd. 32: 5 (1899), p. 40.

Serra da Chapada, Cascata Grande pr. Buriti, $19^{8}/_{6}03$ (II: s. n.).

Hae species tres affines sunt, at indumento adeo discrepant, ut non possim non separare.

22. **E. sphaerocephalum** Sch. Bip.

Santa Anna da Chapada, in silva satis clara, $19^{1}/_{6}03$ (II: 3455), $19^{14}/_{6}03$ (II: 3455 a).

Nova florae mattogrossensis civis esse videtur.

23. **E. crenulatum** (SPRENG.) HIERON.

Cuyabá, in palude, $19^{2}/_{5}03$ (II: 3227).
Jam a SILVA MANSO pr. Cuyabá lectum.

24. **E. morifolium** MILL.

Sec. ROBINSON, Proceed. Amer. Acad. XLII (1906), p. 42, et LIV (1918), p. 293. — *E. megaphyllum* BAKER.

Santa Anna da Chapada, in silva caedua, $19^{23}/_{7}02$ (II: 2059).
Jam a SILVA MANSO pr. Cuyabá, a SPENC. MOORE in Serra da Chapada lectum.

E. intermedium DC. pr. Cuyabá a SILVA MANSO lectum est. Specimina mattogrossensia non vidi.

25. **E. dentatum** GARDN.

Cuyabá, in »cerrado» glareoso, $19^{16}/_{6}02$ (II: 1808). Jam in itinere primo pr. Cuyabá legi.
Praeterea in Matto Grosso lectum est a LESSON (sec. SPENC. MOORE).

26. **E. trigonum** GARDN.

Santa Anna da Chapada, in campo aprico, $19^{6}/_{10}02$ (II: 2404 a), $19^{8}/_{10}02$ (II: 2404 b); inter Buriti et Bocca da Serra, $19^{28}/_{9}02$ (II: 2404).
Fere eodem tempore ab A. ROBERT ad Santa da Chapada lectum. Nova florae mattogrossensis civis esse videtur,
Foliis crassioribus, rete venularum subtus magis exsculpto et capitulis paullo minoribus a specimine Gardneriano viso recedit.

27. **E. insigne** n. sp.

Praxelis fruticosa, ramosa, usque 4 cm alta, trunco suberecto vel adscendente, usque 4 mm crasso, cicatricibus foliorum delapsorum crebris ornato, cortice fusco-cinereo, laevigato. Rami monocephali, in partibus tertiis infima intermediaque foliati, 15—20 cm longi, 1—1,5 mm crassi, teretes, striati, pilis brevissimis patentissimisque, oculo nudo non visibilibus puberuli, internodiis vulgo 5—7 mm longis. Folia decussata, subpapyracea, glaberrima, anguste lanceolata, 2,5—3,5 cm longa, 3—4 mm lata, acuta, basi in petiolum circiter 5 mm longum canaliculatum angustata, supra medium parce serratodentata, dentibus utroque latere 2—3, longe distantibus, obtusis, 3-nervia, rete venularum laxo, inconspicuo. Capitulum

multiflorum, erectum. Involucrum campanulatum, circiter 10 mm longum, 6—7 mm crassum, squamis circiter 6-seriatis, glabris, 3—5-nerviis, margine anguste scariosis, intimis linearibus, circiter 9 mm longis, usque 1,5 mm latis, apice rotundatis, ceteris acuminatis, intermediis 5—6 mm longis, 1,5—2 mm latis, infimis oblongo-lanceolatis, usque 3 mm longis, 1 mm latis. Receptaculum conico-subglobosum. Corollae (et rami styli) violaceae, tubo 6 mm longo, subcylindrico, basi circiter 0,3, superne circiter 0,7 mm crasso, extrinsecus glabro, lobis limbi triangulari-ovatis, acutiusculis, vix 1 mm longis, dorso glandulis capitatis raris ornatis. Antherae inclusae, 1,5 mm longae, basi rotundatae, apice (parte prominente connectivi late oblonga) obtusae. Pollinis granula globosa, diam. 16—19 μ, superficie verruculosa. Styli rami longe exserti, superne manifeste clavati. Ovarium 2 mm longum, 5-costatum, in costis parce sericeum; pappi setae paucae (12—15), circiter 5 mm longae. (Achaenia matura non visa.)

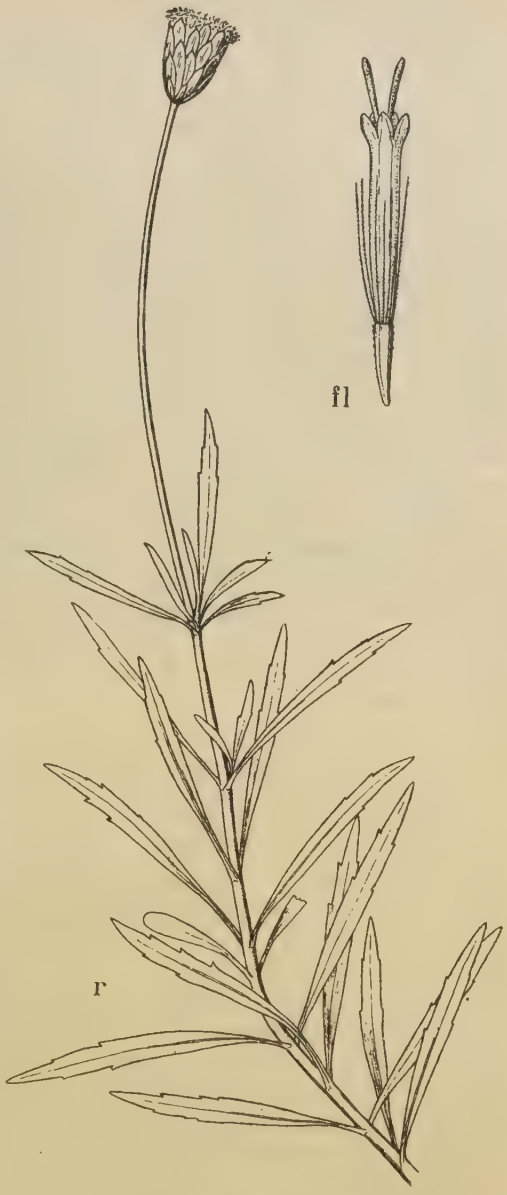


Fig. 8. *Eupatorium insigne* n. sp. r. Ramus. 1/1. fl. Flos. 4/1.

Serra da Chapada, Cascata Grande pr. Buriti, in fissuris rupium apricarum, 19$^{3}/_{6}$03 (II: 3477).

Species perbene distincta, nulli mihi notae arctius affinis.

28. **E. kleinioides** H. B. K.

Cuyabá, in campo arenoso-argillaceo humidiusculo, 19$^{29}/_{4}$03 (II: 3192).

Jam a SILVA MANSO, postea a SPENC. MOORE et a me in itinere primo pr. Cuyabá, a R. PILGER ad flumen Paranatinga lectum.

Species apud auctores (ex. gr. BAKER) sine dubio collectiva. Planta mea (I: 1560, II: 3192) est annua, erecta, usque ad apicem foliata (foliis nullis rosulatis), usque 40 cm alta. Caulis simplex vel superne, raro fere usque ad basin ramosus, pilis patentissimis, usque 2 mm longis, septatis crebriusculis villosus, internodiis 2—5 cm longis. Folia subsessilia, linearilanceolata, 3—5 cm longa, 3—6 mm lata, obtusiuscula, basi sensim angustata, grosse et remote serrata, dentibus utroque latere circiter 4, et supra et subtus parce villosa. Capitula campanulato-subcylindrica. Involucrum 9—10 mm longum, squamis 3—4-seriatis, pallide viridibus, dorso glabris, intimis spathulato-linearibus, circiter 8 mm longis, 1—1,5 mm latis, apice rotundatis, scariosis et paullulum laceratis, ceteris longe acuminatis, margine scariosis, intermediis linearibus, 6—7 mm longis, circiter 1,5 mm latis, 5-nerviis, infimis lineari-lanceolatis, 4—5 mm longis, 1 mm latis. — Corolla et rami styli lilacini vel violacei.

29. **E. basifolium** n. sp.

Praxelis herbacea, perennis, usque 5 dm alta. Folia subpapyracea, pleraque basalia, rosularia, lanceolata, vulgo 2,5—3,5 cm longa, 0,8—1,2 cm lata, acuta, basi in petiolum brevem, 2—3 mm longum angustata, denticulata vel remote serrulata, et supra et subtus glabra, margine pilis brevissimis rariusculis scabrida, nervo primario subtus vix prominulo, secundariis utroque latere 2 vel 3, infimis majoribus, angulo angustissimo supra basin excurrentibus, ceteris inconspicuis, caulina (vulgo paria 2) inferiora basalibus approximata et iis subsimilia, superiora valde reducta, sublinearia, raro usque 2,5 cm longa et 0,5 cm lata. Caulis simplex, erectus, teres, circiter 1 mm crassus, superne striatus, glaber vel pilis raris ornatus, saepissime violascens. Capitula vulgo 3 (rarius unicum), pedicellis lateralium 10—15 cm longis, valde multiflora. Involucrum campanulatum, basi obtusum, circiter 7 mm longum, squamis 3-seriatis, glabris, plus minusve purpureo-violascentibus, intimis spathulato-linearibus, 6—6,5 mm longis, 2 mm latis, apice rotundatis, scariosis et lacerato-fimbriatis, intermediis oblongo-linearibus, circiter 5 mm longis et 1,5 mm latis, 5-nerviis, apice subrotundatis et mucronatis, infimis lanceolatis vel ovato-

lanceolatis, 3—4 mm longis, circiter 1 mm latis. Receptaculum conico-subglobosum. Corollae lilacinae, tubo 3 mm longo, e basi circiter 0,3 mm crassa sensim ampliato, superne usque 0,8 mm crasso, extrinsecus glabro, limbi lobis ovato-triangularibus, acutiusculis, 1 mm longis, dorso pilis rarissimis ornatis. Antherae inclusae, vix 1 mm longae, basi rotundatae, apice (parte prominente connectivi ovata) obtusae. Pollinis granula globosa, diam. 16—19 μ, superficie verruculosa (ut videtur pr. p. majore cassa). Styli rami longe exserti, superne manifeste clavati. Achaenia 1,5—2 mm longa, parce sericea; pappi setae 15—20, usque 4 mm longae, scabridae, rufescentes vel superne sordide violascentes.

Cuyabá, in campis glareoso-argillaceis plus minusve humidis, $19^{29}/_{4}03$ (II: 3198), $19^{6}/_{7}03$ (II: 3198 a). Specimina minus bona jam in itinere primo in ora paludis pr. Morrinho de Santo Antonio $18^{22}/_{12}93$ legi.

Recedit ab *E. kleinioide* H. B. K. glabritie, foliis plerisque rosulatis, capitulis brevioribus et squamis involucri multo latioribus. Ad eandem speciem pertinere videtur forma a SPENC. MOORE lecta et succincte descripta: »Forma usque 30 cm alta, monocephala vel dicephala, foliis rosulatis vel juxta basin caulis confertis, capitulis quam in forma (a) aliquanto minoribus».

Comparandum est etiam *Ooclinium paucidentatum* DC., mihi non visum.

30. **E. pauciflorum** H. B. K.

E. urticaefolium BAKER (non L. fil.); cfr. ROBINSON, Proceed. Americ. Acad. 55 (1918), p. 319.

Cuyabá, in arenoso aperto, in silva tempore pluviali saepe inundata, $19^{14}/_{6}02$ (II: 1737, fere omnino defloratum).

Nova florae mattogrossensis civis esse videtur.

31. **E. macrophyllum** L.

Santa Anna da Chapada, in silva caedua, ad rivum, $19^{13}/_{10}02$ (II: 2438).

Jam in itinere primo ibidem legi. Ceterum, quantum novi, non e Matto Grosso reportatum.

E. pyrifolium DC. pr. Cuyabá et *E. megacephalum* MART. ad fontes fluminis São Lourenço a SILVA MANSO lecta sunt. Ipse specimina mattogrossensia non vidi.

32. **E. chlorolepis** BAKER.

Santa Anna da Chapada, in campo graminoso, $19^{29}/_{5}03$ (II: s. n., pro p. maj. defloratum), $19^{11}/_{5}03$ (II: s. n.).

Nova florae mattogrossensis civis esse videtur.

Capitulis paullo majoribus (tamen circ. 35-floris) et indumento rigidiore a speciminibus Regnellianis nonnihil recedit.

33. **E. macrocephalum** Less.

Cuyabá, in arenosis humidiusculis, apertis, $19^{19}/_{11}02$ (II: s. n.). Specimina reportata minus bona.

Ad Serra das Pedras pr. Cuyabá a R. Pilger lectum.

E. Sladenianum Spenc. Moore, huic speciei affine, ab A. Robert ad Porto Murtinho lectum est. Mihi non nisi e descriptione notum.

34. **E. Candolleanum** Hook. et Arn. var. **lancifolium** Baker.

In ripa paludosa fluminis Cuyabá pr. Bananal, $19^{15}/_{12}02$ (II: 2707).

Ab A. Robert pr. Cuyabá lectum.

Omnino congruit cum Hassler n. 3906, a celeberr. Robinson ad hanc var. relata.

Mikania Willd.

1. **M. officinalis** Mart.

Santa Anna da Chapada, in arenoso humido aperto, $19^{20}/_{9}02$ (II: 2351).

Jam a Silva Manso, postea a Spenc. Moore ad Santa Cruz, a C. A. M. Lindman in Serra de Curupira et a me in itinere primo ad Santa Anna da Chapada lecta.

M. sessilifolia DC. et *M. pilosa* Baker a Silva Manso pr. Cuyabá lectae sunt. Specimina mattogrossensia non vidi.

2. **M. amara** (Vahl) Willd.

Santa Anna da Chapada, in ora silvae, $19^{23}/_{7}02$ (II: 2047).

Jam a R. Pilger ad fontes fluminis Ronuro lecta.

Specimina mea incerta sunt. Ab icone Aubletiana recedunt anthela magis conferta et foliis paullo angustioribus et brevius petiolatis, a Sagot n. 344, a Baker huc relata, involucro breviore, circiter 4 mm longo (non 5—5,5 mm longo), foliis protracto-acuminatis et rete venularum laxiore, subtus vix emerso (nec non achaeniis puberulis, pappo albido). Specimen Widgrenianum, etiam huc a Baker relatum, recedit foliis longius petiolatis, pedunculis pedicellisque glabratis, involucro circiter 5 mm longo, squamis apice vix ciliatis.

Specimina mea foliis instructa sunt ovato-subdeltoideis, 9—15 cm longis, 3,5—7 cm latis, basi rotundatis, raro leviter cordatis, supra glabris ,subtus puberulis vel demum fere glabris. Pedunculi pedicellique pubescentes vel puberuli sunt, achaenia parce sericea, pappus albidus. — Quid sit *Eupatorium vincifolium* Lam., mihi non patet.

3. **M. punctata** Klatt.

Bull. Soc. bot. Belg. XXXI (1893), p. 195. Robinson, Contrib. from Gray Herb. LXIV (1922), p. 33. *M. boliviensis* Lingelsh., Fedde, Repertorium. VII (1909), p. 251.

Santa Anna da Chapada, in silva primaeva vallis angustae, $19^{24}/_{702}$ (II: 2033).

Nova florae mattogrossensis civis esse videtur.

Cum speciminibus peruvianis (Macbride n. 5062 et n. 5461) omnino congruit planta mea, nec recedit a *C. boliviensi* Lingelsh. Si propter homonymon »M. punctata Gardn.» rejiciendum est nomen Klattianum, valebit Lingelsheimianum.

4. **M. opifera** Mart.

M. scandens (L.) Willd. **opifera* (Mart.) Malme, Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl. 32: 5 (1899), p. 36. *M. umbellifera* Gardn.

Cuyabá, in dumetis humidis ripae rivi Ribeirão, $19^{19}/_{602}$ (II: 1804); Santa Anna da Chapada, in dumetis graminosis plus minusve humidis, $19^{11}/_{503}$ (II: 3301), $19^{14}/_{603}$ (II: 1804 a).

Nova florae mattogrossensis civis esse videtur.

Sine dubio bona species, jam foliorum forma et bractea brevi facile distincta.

5. **M. cynanchifolia** (Hook. et Arn. mss.) forma **intermedia** Malme.

M. scandens (L.) Willd. **periplocifolia* (Hook. et Arn.) var. *intermedia* Malme, Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl. 32: 5 (1899), p. 35.

Corumbá, in ripa paludosa fluminis Paraguay frequens, $19^{21 \text{ et } 23}/_{703}$ (II: s. n.).

Nova florae mattogrossensis civis esse videtur.

Olim minus apte ad *M. periplocifoliam* retuli, nunc speciminibus numerosis et vivis et exsiccatis visis ad *M. cynanchifoliam* referendam esse censeo. Quacum quoad inflorescentiam amplam et involucra longa (4—5 mm longa, squamis acutis vel acuminatis, interioribus raro obtusiusculis) congruit; recedit foliis majoribus (usque 10,5 cm longis et 7,5 cm latis) et indumento parciore, in foliis et supra et subtus fere eodem.

In Herb. Regnell. adsunt specimina (REGNELL III: 1783, ad Caldas, loco uliginoso aprico, $18^{26}/_{4}78$ lecta), quae in descriptionem a BAKER datam bene quadrant et cum speciminibus Warmingianis congruunt. Foliis instructa sunt minoribus, 5—6,5 cm longis, 3—4 cm latis, supra pilis brevibus crebriusculis hirtulis, subtus pilis crebris hirto-pubescentibus.

M. pubescens HOOK. et ARN. mihi non nisi e descriptione perbrevi nota est. Folia »very downy, especially their under side» esse dicuntur, quod aliam speciem indicare videtur.

6. **M. periplocifolia** HOOK. et ARN.

M. scandens (L.) WILLD. **periplocifolia* (HOOK. et ARN.) MALME, Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl. 32: 5 (1899), p. 35.

Corumbá, in ripa paludosa fluminis Paraguay, $19^{21}/_{7}03$ (II: s. n.).

Nova florae mattogrossensis civis esse videtur.

Foliorum forma, glabritie et involucris brevibus (squamis obtusis vel apice rotundatis) bene distincta esse videtur.

7. **M. cordifolia** (L. FIL.) WILLD.

Cuyabá, in dumetis humidiusculis et in oris silvularum riparum rivorum, $19^{14—19}/_{6}02$ (II: 1748—1748 b), $19^{28}/_{6}—^{4}/_{7}03$ (II: 1748 c—e); Santa Anna da Chapada, $19^{13}/_{6}03$ (II: 1748 f).

Jam a SILVA MANSO et a LESSON (sec. SPENC. MOORE) in Matto Grosso lecta.

M. salviifolia GARDN. et *M. vismiifolia* DC. a SILVA MANSO pr. Cuyabá, illa etiam ab O. KUNTZE loco non indicato, lectae sunt. Specimina mattogrossensia non vidi.

8. **M. psilostachya** DC.

Cuyabá, in »cerrados» subruderalibus et in silvulis riparum rivorum, $19^{16}/_{6}02$ (II: 1765), $19^{30}/_{6}03$ (II: 1765 a); Santa Anna da Chapada, in oris silvarum et in silvis caeduis (II: 3393).

Jam a SILVA MANSO prope Cuyabá, postea a me in itinere primo ibidem et a R. PILGER ad fontes fluminis Jatobá lecta.

M. thyrsoidea BAKER et *M. ligustrifolia* DC. a SILVA MANSO pr. Cuyabá lectae sunt. Specimina mattogrossensia non vidi.

Kanimia palustris GARDN. a me in itinere primo ad Coxipó Mirim pr. Cuyabá, postea a R. PILGER ad Cuyabá (n. 220) lecta est.

Specimen Pilgerianum a ROBINSON [Proceed. Americ. Acad. XLVII (1911), p. 198] *K. corymbiifolia* n. sp. nuncupatum est. Quibus notis haec a specie Gardneriana recedat, mihi non patet.

Brickellia Ell.

Br. diffusa (Vahl) A. Gray.

Santa Anna da Chapada, in silva caedua, $19^{13}/_{6}03$ (II: 3499).

Nova florae mattogrossensis civis esse videtur.

Astereae.

Solidago microglossa DC. a Silva Manso ad Cuyabá lecta est, postea neque a me neque ab aliis ibi observata.

Haplopappus Cass.

H. Tweediei (Hook. et Arn.) Malme var. **pilosus** (Baker).

Leucopsis Tweediei (Hook. et Arn.) Baker var. *pilosa* Baker.

Cuyabá, in paludibus ripisque rivorum, $19^{31}/_{10}02$ (II: 2548, florens), $19^{21}/_{11}02$ (II: 2548 a), $19^{6}/_{7}03$ (II: 2548 b, achaeniis immaturis maturisve).

Nova florae mattogrossensis civis esse videtur.

Egletes Cass.

E. viscosa Less.

Cuyabá, in arena humida ripae fluminis Cuyabá, $19^{13}/_{7}02$ (II: 1934, florens).

E Santa Cruz jam reportavit Spenc. Moore.

Ligulae albae.

Aster L.

A. camporum Gardn.

Santa Anna da Chapada, in campo hinc inde arboribus raris obsito, paullo ante igni vexato, $19^{28}/_{7}02$ (II: 2128).

Nova florae mattogrossensis civis esse videtur.

Erigeron maximus Link et Otto a Silva Manso pr. Cuyabá lectus est.

Conyza capillipes Spenc. Moore ad Santa Cruz a Spenc. Moore, pr. Cuyabá ab A. Robert lecta est; mihi non nisi e descriptione nota.

Baccharis L.

B. microptera BAKER et *B. helichrysoides* DC. ad Cuyabá a SILVA MANSO lectae sunt (sec. BAKER).

1. **B. serrulata** PERS.

Cuyabá, in palude, $19^{14}/_{6}02$ (II: 1735).
Suffrutex usque 1,5 m altus.
Jam a SPENC. MOORE pr. Corumbá, ab A. ROBERT pr. Cuyabá lecta.

2. **B. varians** GARDN.

Santa Anna da Chapada, in campis apricis et in »cerrados» igni vexatis, $19^{18}/_{7}02$ (II: 1950), $19^{2}/_{8}02$ (II: 1950 a), $19^{10}/_{6}03$ (II: 3487).
Jam a SILVA MANSO pr. Cuyabá, a R. PILGER ad fontes fluminis Kulisehu (»B. tenuifolia DC.») lecta.
Specimina mea quoad anthelam et capitula *B. tenuifoliae* DC. (riograndensi) satis similia sunt; capitula mascula circiter 6-flora, feminea circiter 8-flora. Foliis vero recedunt multo latioribus, anguste cuneato-lanceolatis, 4—6 cm longis, 5—10 mm, raro usque 15 mm latis, apice obtusis vel subrotundatis et nonnumquam mucronatis, subintegerrimis, indistincte 3-nerviis.

B. tenuifolia DC. ad Cuyabá a SILVA MANSO lecta est (sec. BAKER).

3. **B. curtifolia** SPENC. MOORE.

Journ. of Bot. XLII (1894), p. 37.

Porto Murtinho, in campo argillaceo humido, $19^{2}/_{1}03$ (II: 2783).
Eodem loco et eodem tempore ac specimen Robertianum (typus) lecta.
B. notosergilae GRISEB. peraffinis.

4. **B. mattogrossensis** HEERING in sched.

B. trinervi PERS. ceterum similis, at foliis recedens pinnatinerviis, nervis secundariis secundi paris ceteris multo validioribus, 5—10 mm supra basin laminae exeuntibus, curvatis, ad mediam laminam percurrentibus.
Folia late lanceolata, 6—10 cm longa 1,5—3 cm lata, basi cuneata, apice acuminata, integerrima, glabra, juniora glutinosa. Anthela paniculata, polycephala, pedicellis capitulorum 1—3 mm longis. Involucrum campanulatum, circiter 4 mm

longum, squamis 3—4-seriatis, dorso glabris, margine scariosis, intimis apice acutiusculis, ceteris obtusis—subrotundatis. Pappus albidus vel leviter rufescens.

Cuyabá, in silvula ripae rivuli, $19^{17}/_{602}$ (II: 1783); Serra da Chapada, Buriti, in »capueira», $18^{27}/_{694}$ (I: 1750).

Specimina anno 1894 lecta olim ad *B. trinervem* Pers. retuli.

B. trinervis Pers. a Silva Manso pr. Cuyabá, ab O. Knutze loco non indicato et ab A. Robert in Santa Anna Chapada lecta esse dicitur. An species supra descripta?

B. vulneraria DC., *B. vernonioides* DC. et *B. orgyialis* DC. pr. Cuyabá a Silva Manso lectae sunt (sec. Baker).

5. **B. humilis** Sch. Bip.

Santa Anna da Chapada, in campo aprico paullo ante flammis vexato, $19^{31}/_{702}$ (II: 2171).

Nova florae mattogrossensis civis esse videtur.

B. subopposita DC. a Silva Manso pr. Cuyabá, a R. Pilger ad fontes fluminis Ronuro, *B. tridentata* Vahl a Spenc. Moore pr. Santa Cruz, *B. subdentata* DC. a Silva Manso pr. Cuyabá et *B. rotundifolia* Spreng. a Silva Manso pr. Cuyabá, ab O. Kuntze loco non indicato lectae sunt.

Species cuneifoliae *Baccharidis* in herbariis saepe confusae, extricatu dificillimae, ulterius examinandae.

6. **B. subcapitata** Spreng.

Cuyabá, in »cerrado» glareoso, $19^{2}/_{1202}$ (II: 2619 a); Coxipó Mirim pr. Cuyabá, in campo glareoso, $19^{19}/_{1102}$ (II: 2619); Santa Anna da Chapada, in campo aprico humidiusculo, ad oram silvae, $19^{2}/_{603}$ (II: 3443). Jam in itinere primo ad Cuyabá legi.

Inuleae.

Pluchea quitoc DC. a Silva Manso in Matto Grosso, loco non indicato, lecta est.

Pterocaulon Ell.

Pt. purpurascens Malme.

Bihang t. K. Sv. Vet.-Akad. Handl. Band 27. Afd. III: 12 (1901), p. 13.

Porto Murtinho, in campo argillaceo humidiusculo, $19^{2}/_{103}$ (II: 2795).

Nova florae mattogrossensis civis esse videtur.

Ibidem observavi etiam *Pt. subvirgatum* MALME, at specimina non reportavi.

Achyrocline (LESS.) DC.

A. satureioides (LAM.) DC. var. **albicans** (GRISEB.) BAKER forma.

Santa Anna da Chapada, in silva caedua clara, $19^{6}/_{6}03$ (II: s. n.). In campis nullam hujus speciei formam observavi.

Jam in itinere primo ad Buriti lecta. — Eandem speciem ad fontes fluminis Ronuro legit R. PILGER.

Gnaphalium L.

Gn. indicum L.

Cuyabá, in arena humida ripae fluminis Cuyabá, $19^{30}/_{6}02$ (II: 1876), $19^{13}/_{7}02$ (II: 1876 a).

Jam ab O. KUNTZE in Matto Grosso, loco non indicato, et a PILGER ad fontes fluminis Kulisehu lectum.

Heliantheae.

Lagascea CAV.

L. mollis CAV.

Corumbá, in dumetis subruderalibus, viis publicis oppidi etc., $19^{18}/_{12}02$ (II: 2716, florens).

Eodem tempore ibidem ab A. ROBERT lecta.

Nova florae mattogrossensis civis esse videtur.

Riencourtia CASS.

R. tenuifolia GARDN. var. **intermedia** MALME.

Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl. 32: 5 (1899), p. 58.

Cuyabá, in »cerrado», $19^{28}/_{11}02$ (II: 2685 a), $19^{2}/_{12}02$ (II: 2685).

R. oblongifolia GARDN. a me in itinere primo pr. Cuyabá, a BURCHELL »inter Cuyabá et urbem Goyaz» (verisimiliter in civit. Goyaz) lecta est.

Clibadium L.

Cl. rotundifolium DC.

Cuyabá, in ripa paludosa rivi, $19^{10}/_{6}02$ (II: 1677, florere incipiens), $19^{22}/_{11}02$ (II: 1677 a), $19^{29}/_{4}03$ (II: 1677 b).

Nova florae mattogrossensis civis esse videtur.

Ichthyothere Mart.

1. **I. terminalis** (Spreng.).

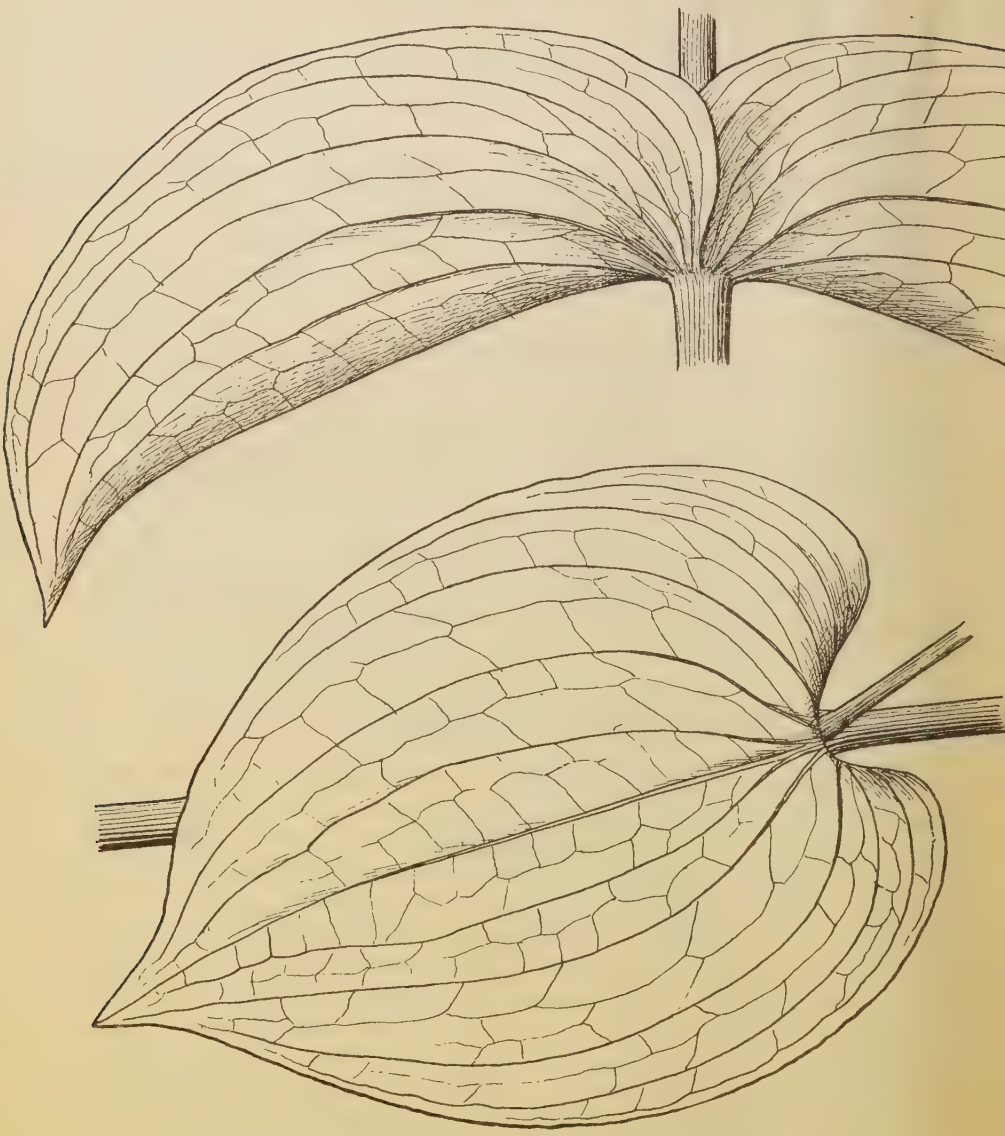
Rolandra terminalis Spreng., Syst. vegetab. III (1826), p. 673 (sec. specim. orig.). *I. cunabi* Mart. in Buchner, Repert. d. Pharm. XXXV (1830), p. 195, et DC. Prodr. V (1836), p. 504.

Santa Anna da Chapada, in »cerrado» graminoso humidiusculo, $19^{5}/_{7}02$ (II: s. n.).

Ibidem jam in itinere primo a me, postea etiam ab A. Robert lecta.

2. **I. cordata** n. sp.

Herba perennis, rhizomate brevi, crasso, subhorizontali, caule erecto, superne parce ramoso, usque 6 dm alto et 5 mm crasso, terete, nervoso-striato, glaberrimo, internodiis vulgo 6—8 cm longis. Folia decussata, glaucescentia, laevia, glaberrima, sessilia, late ovata, 7—10 cm longa, 6—9 cm lata, integerrima, basi cordata, apice acuta vel acuminata, 7—11-nervia. Capitula subglobosa vel ovoideo-globosa, usque 1 cm longa, in cymam densam terminalem conglomerata, sessilia. Involucri squamae paucae, parvae, suborbiculares, vix 2 mm longae. Paleae exteriores magnae, ovatae vel obovato-suborbiculares, usque 8 mm longae, valde conchatae (convexae), integerrimae, plurinerviae, glabrae, eciliatae, interiores spathulato-sublineares, usque 8 mm longae, 1,5—2 mm latae, apice rotundatae et saepe paullulum lacerato-fimbriatae. Flores ♀ pauci, vulgo tantum 2 vel 3, ♂ numerosi. Corolla florum ♀ tubulosa, cylindrica, circiter 4 mm longa et 0,5 mm crassa, extrinsecus glabra, apice 4-dentata, dentibus triangulari-semiorbicularibus. Flores ♂ tubo e basi circiter 0,5 mm crassa sensim ampliato, superne circiter 1 mm crasso, extrinsecus glabro, limbi lobis ovato-triangularibus, circiter 1 mm longis, acutis. Antherae inclusae, 1,5—2 mm longae, apice (parte prominente connectivi triangulari-ovata) obtusae, basi leviter sagittatae. Pollinis



Pig. 9. *Ichthyothere cordata* n. sp. Folia. $^1/_1$.

granula globosa, diam. circiter 25 μ, superficie aculeata. Achaenia obovoidea, usque 7 mm longa, a dorso leviter complanata, aevia, calva.

Santa Anna da Chapada et inter hunc vicum et Buriti, in campis arenosis paullo ante igni vexatis, $19^{21}/_{9}02$ (II: 2357), $19^{6}/_{10}02$ (II: 2357 a), $19^{14}/_{10}02$ (II: 2357 b).

Jam glabritie glaucescentiaque et foliorum forma ab omnibus hujus generis speciebus perbene distincta.

3. **I. palustris** n. sp.

Suffrutex (vel frutex) erectus, usque 1 m altus, parce ramosus. Rami teretes, usque 5 mm crassi, indistincte nervoso-striati, pilis patentissimis, septatis rariusculis pubescentes, demum glabrati, internodiis 2—4 cm, raro usque 6 cm longis. Folia coriacea, rigida, brevipetiolata, petiolo 2—5 mm longo, late lanceolata, rarius ovato-lanceolata, vulgo 9—12 cm longa, 3—4 cm lata, basi obtusa vel subrotundata, apice acuta vel vulgo acuminata, remote serrato-denticulata, dentibus crassis, cartilagineis, apice rotundatis, supra pilis brevibus, rigidis, basi crassis hirta vel strigosa, subtus in nervis hirta, ceterum scabra, nervis lateralibus utroque latere vulgo 2 (raro 3), inferioribus e basi laminae, superioribus vulgo 1—2 cm supra basin an-

Fig. 10. *Ichthyothere palustris* n. sp. f. Folia. $^1/_1$. c. Capitulum. $^2/_1$.

gulo semirecto vel angustiore exeuntibus, curvatis et fere usque ad apicem laminae percurrentibus, rete venularum satis laxo, parum conspicuo. Capitula crasse ellipsoidea vel ovoideo-ellipsoidea, apice rotundata, usque 10 mm longa, circiter 7 mm crassa, in cymam terminalem densam conglomerata, sessilia vel subsessilia. Paleae exteriores subcoriaceae, suborbiculares, 5—6 mm longae, valde conchatae (seu convexae), integerrimae, plurinerviae, glabrae, eciliatae, interiores membranaceae, obovato- vel spathulato-oblongae, circiter 5 mm longae, usque 3 mm latae, apice acutiusculae vel subrotundatae et mucronatae, lacerato-ciliatae. Flores ♀ pauci, vulgo 2—4, corolla tubulosa, circiter 1,5 mm longa et 0,5 mm crassa, 4-dentata, dentibus semiorbiculari-triangularibus, praecipue superne pilis longis, septatis, mollibus vestita. Flores ♂ numerosi, tubo corollae circiter 2,5 mm longo, subcylindrico, circiter 0,8 mm crasso, extrinsecus glabro, limbi lobis ovato-triangularibus 0,5—0,8 mm longis, acutis. Antherae inclusae, usque 1,5 mm longae, apice obtusae, basi leviter sagittatae. Pollinis granula globosa, diam. circiter 25 μ, superficie aculeata. Achaenia (immatura) obovoidea, 3—4 mm longa, a dorso leviter complanata, laevia, calva.

Santa Anna da Chapada, in ripa paludosa rivi, $19^{20}/_{9}02$ (II: 2350), $19^{14}/_{10}02$, (II: 2350 a).

I. suffruticosae GARDN., mihi non nisi e descriptione notae, subsimilis esse videtur, at jam scabritie distincta. *I. hirsuta* GARDN. e descriptione est campestris, multo humilior (semipedalis vel pedalis), foliis angustioribus et indumento alio. De nervatura nihil affert auctor.

4. **I. agrestis** BAKER.

Santa Anna da Chapada, in campis plus minusve apricis, paullo ante igni vexatis, $19^{28}/_{7}02$ (II: 2125), $19^{2}/_{8}02$ (II: 2125 a), $19^{23}/_{9}02$ (II: 2125 b), $19^{8}/_{10}02$ (II: 2125 c).

Valde varia. In arenosis usque 25 cm alta est, foliis usque 7 cm longis et 4,5 cm latis, remote dentatis, solo glareoso duro humilior, 15—20 cm alta, foliis minoribus, 3,5—4,5 cm longis, 1,5—2,5(—3) cm latis, subintegerrimis.

I. ovata SPENC. MOORE, etiam in Santa Anna da Chapada lecta, forma nana hujus speciei esse videtur.

Acanthospermum SCHRANK.

A. hispidum DC.

Cuyabá, in ruderatis humidiusculis, $19^{25}/_{11}02$ (II: 2649). Jam in itinere primo ibidem lectum.

A. australe (L.) O. KUNTZE.

Cuyabá, in arenoso-glareosis apertis, $19^{17}/_{6}02$ (II: 1790). Jam a SPENC. MOORE ad Santa Cruz et a R. PILGER in Cuyabá lectum.

Zinnia multiflora L. in itinere primo in Santa Anna da Chapada lecta est.

Eclipta L.

E. alba (L.) HASSK.

Cuyabá, in arena humida ripae fluminis Cuyabá, $19^{13}/_{7}02$ (II: 1943).

Jam a SPENC. MOORE pr. Santa Cruz lecta.

Wulffia baccata (L. FIL.) O. KUNTZE (*W. stenoglossa* DC.) jam a SILVA MANSO, postea a me in itinere primo pr. Cuyabá, ubi frequenter occurrit, nec non a SPENC. MOORE inter Villa Maria et Corumbá lecta est.

Wedelia JACQ.

1. **W. brachycarpa** BAKER.

Porto Murtinho, in campo argillaceo humidiusculo, $19^{2}/_{10}3$ (II: 2789).

Ibidem eodem tempore ab A. ROBERT lecta.

Cl. HASSLER hanc sub varietatis titulo cum *W. pilosa* BAKER conjunxit.

W. macrodonta DC. in itinere primo pr. Cuyabá lecta est.

2. **W. brachylepis** GRISEB.

Symbol. flor. Argent. (1879), p. 190.

Paraguay: Puerto Casado, in campo argillaceo humido, $19^{25}/_{7}03$ (II: s. n.).

Aspilia THOUARS.

1. **A. leucoglossa** MALME.

Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl. 32: 5 (1899), p. 62.

Cuyabá, in »cerrado» glareoso, $19^{26}/_{10}02$ (II: 2526); Santa Anna da Chapada, in campo paullo ante flammis vexato, $19^{2}/_{8}02$ (II: 2181), $19^{8}/_{10}02$ (II: 2181 a).

Specimina in campis combustis lecta nana sunt et multo humiliora. Qualia, ab A. ROBERT reportata, obiter commemorat cl. SPENC. MOORE.

2. **A. elata** PILGER.

Engler's bot. Jahrbüch. 30 (1901), p. 203.

Cuyabá, in silvula clara ripae rivi, $19^{23}/_{4}03$ (II: 3105). Cum typo bene congruunt specimina mea.

3. **A. latissima** MALME.

Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl. 32: 5 (1899), p. 63.

Paraguay: Estancia 14 de Mayo, in palude, $19^{29}/_{3}03$ (II: s. n.).

Folia usque 13 cm longa et 7,5 cm lata, basi truncata vel saepe late cuneata. Pedicelli capitulorum usque 7 cm longi. Achaenia fusco-nigricantia, leviter complanata, circiter 7 mm longa et 1,5 mm lata, fere omnino ecostata, apice truncata, pappo cyathiformi, circiter 0,5 mm longo, crebre arguteque denticulato, aristis 2 usque 2 mm longis aucto.

4. **A. cuyabensis** n. sp.

Herba perennis erecta, usque 1,5 m alta. Caulis teres, usque 5 mm crassus, vix striatus, pilis brevissimis, subadpressis, basi incrassatis hirtus vel strigosus, internodiis 10—20 cm longis. Folia subpapyracea, decussata, ovato-deltoidea, rarius ovato-lanceolata, saepe paullum pandurata, 8—12 cm longa, 4—6 cm lata, irregulariter dentata, apice acuta vel paullulum acuminata, basi late cuneata et in petiolum 1,5—2,5 cm longum, canaliculatum decurrentia, et supra et subtus strigosa, pinnatinervia vel fere 3-nervia, nervis lateralibus primi paris ceteris multo validioribus, angulo angusto supra basin laminae exeuntibus, arcuatis et supra mediam laminam percurrentibus, rete venularum laxo, haud multum prominente. Capitula in ramis terminalia vel in axillis foliorum superiorum singula, pedicello 4—8 cm longo. Involucrum semigloboso-campanulatum, circiter 10 mm latum, squamis biseriatis, subaequalibus vel interioribus paullo brevioribus, lanceolatis, 9—10 mm longis, circiter 3 mm latis, acuminatis, dorso strigosis. Paleae lineares, 9—10 mm longae, carinatae, acutae vel acuminatae. Ligulae luteae, circiter 10, tubo subcylindrico, circiter 2 mm longo, vix 0,4 crasso, extrinsecus superne pilis longis rariusculis vestito, limbo elliptico-oblongo, circiter 15 mm longo, usque 5 mm crasso, apice argute bidentato, stylo nullo. Flores disci tubo 4—5 mm longo, parte dimidia inferiore cylindrica, circiter 0,3 mm crassa, extrinsecus glabra, superiore e basi circiter 0,6 mm crassa sensim ampliata, superne usque 1,2 mm crassa, basi pilis raris ornata, limbi lobis subtriangularibus, circiter 1 mm longis, acutis, dorso glabris, supra margines versus pilis (seu papillis

altis) unicellularibus, cylindricis, crebris ornatis. Antherae inclusae, circiter 2 mm longae, apice (parte prominente connectivi ovato-triangulari) obtusae. Pollinis granula globosa, diam. circiter 25 μ, superficie aculeata. Achaenia fusco-nigricantia, leviter complanata, sublinearia, 5—6 mm longa, usque 1,5 mm lata, bicostata, apice truncata, pilis brevibus, appressis, raris ornata; pappus cyathiformis, circiter 0,5 mm longus, margine laceratus, aristis 2, raro 4, usque 1 mm longis auctus.

In ripa paludosa, saepe inundata fluminis Cuyabá inferioris, $19^{15}/_{12}02$ (II: 2705).

Affinis speciei praecedenti, abs qua foliorum forma, squamis involucri angustioribus et achaeniis brevioribus, bicostatis recedit.

Viguiera Kunth.

1. V. squalida Spenc. Moore.

Journ. of Bot. XLII (1904), p. 37.

Santa Anna da Chapada, $19^{25}/_{9}02$ (II: 2383), $19^{5}/_{10}02$ (II: 2383 a).

Specimen Robertianum (typus) eodem loco et fere eodem tempore lectum est.

Herba perennis usque 1 m alta, radice incrassata, multicipite.

2. V. hypoleuca Blake.

Contrib. fr. Gray Herb. LIV (1918), p. 165.

Santa Anna da Chapada, in »cerrado» arenoso, praecipue ad oram silvae, $19^{3}/_{5}03$ (II: 3325), $19^{8}/_{6}03$ (II: 3325 a).

Jam in itinere primo ad Buriti legi; olim perperam ad *V. robustam* Gardn. retuli.

3. V. corumbensis n. sp.

Suffrutex usque 1,8 m altus, (superne) parce ramosus. Caulis teres, usque 5 mm crassus, nervoso-striatus, pilis patentissimis, usque 1 mm longis, crebriusculis pubescens, internodiis vulgo 1—2 cm longis. Folia subcoriacea, sparsa, brevipetiolata, petiolo circiter 5 mm longo, canaliculato, lanceolata, vulgo 9—12 cm longa, 2—2,5 cm lata, et apice et basi acuta, remote dentata, dentibus parum prominentibus, supra pilis brevibus, basi incrassatis, rariusculis strigosa et glandulis minutis, sessilibus, crebris ornata, subtus paullulo pallidiora, in nervis majoribus pilis crebris hirsuta, ceterum pilis minutissimis raris et glandulis crebris vestita, pinnatinervia vel fere 3-nervia,

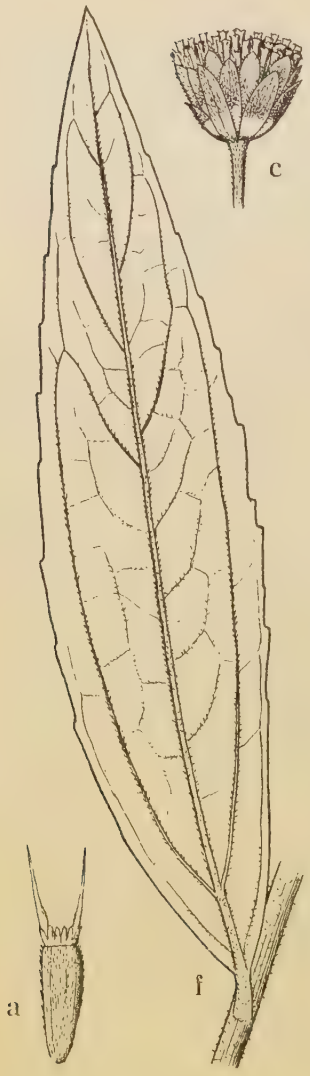


Fig. 11. *Vigniera corumbensis* n. sp. f. Folium. 1/1. c. Capitulum (ligulis demptis). 1/1. a. Achaenium. 3/1.

nervis secundariis primi paris ceteris multo validioribus, circiter 8 mm supra basin laminae angulo angusto exeuntibus, arcuatis, ad mediam laminam vel etiam altius percurrentibus, rete venularum laxo, parum conspicuo. Capitula in apice caulis ramorumque solitaria, raro in axillis foliorum summorum singula, pedicello 10—15 cm longo, manifeste striato, hirto. Involucrum late campanulatum, circiter 10 mm ongum usque 15 mm crassum, squamis 3-seriatis, extimis 6—7 mm longis et intermediis 8—9 mm longis oblongis, circiter 3 mm latis, acutis, dorso strigosis, margine ciliatis, in parte fere dimidia inferiore induratis, superne herbaceis, intimis lanceolato-linearibus, usque 10 mm longis, circiter 2,5 mm latis, obtusiusculis, apice ciliatis. Paleae lanceolato-lineares, 9—10 mm longae, carinatae, acutae. Ligulae luteae, circiter 12, tubo subcylindrico, circiter 1,5 mm longo et 0,5 mm crasso, extrinsecus pilis septatis crebriusculis vestito, limbo lineari-oblongo, usque 15 mm longo et 6 mm lato, apice bidentato, basi piloso, ceterum glabro. Flores disci tubo circiter 5 mm longo, parte inferiore (circiter 2 mm longa) subcylindrica, vix 0,5 mm crassa, extrinsecus pilosa, superiore subcylindrica, 0,8—0,9 mm crassa, inferne parce pilosa, ceterum glabra, limbi lobis ovato-triangularibus, circiter 1 mm longis, acutis, dorso glabris. Antherae subinclusae, circiter 3 mm longae, apice (parte prominente connectivi ovato-triangulari) acutiusculae. Pollinis granula globosa, diam. 25—30 μ, superficie aculeata. Achaenia fusco-nigricantia, complanata, usque 5 mm longa, e basi sensim paullulum dilatata, superne circiter 1,5 mm lata, sericea; pappi aristae (2) usque 3 mm longae, persistentes, squamulae vix 1 mm longae, subliberae, lacerato-fimbriatae.

Corumbá, in silva clara, loco interdum inundato, $19^{11}/_{4}03$ (II: s. n.).

Affinis *V. lanceolatae* Britton et *V. pazensi* Rusby; jam caule pubescente (non hispido nec strigoso), squamis involucri multo latioribus et aristis pappi persistentibus dignota.

Eleuteranthera Poit.

E. ruderalis (Sw.) Sch. Bip.

Cuyabá, in »capueira» arenosa, saepe inundata, $19^{30}/_{11}02$ (II: s. n.), in silva subruderali, $19^{10}/_{11}02$ (II: s. n.).
Nova florae mattogrossensis civis esse videtur.

Echinocephalum Gardn.

E. latifolium Gardn.

Curutuba, in ripa fluminis Cuyabá inferioris, $19^{14}/_{7}03$ (II: 3011 a); Corumbá, in ripa paludosa fluminis Paraguay, $19^{1}/_{4}03$ (II: 3011). Paraguay: Estancia 14 de Mayo, $19^{21}/_{12}02$ (II: 2781).
Nova florae mattogrossensis civis esse videtur.

Spilanthes L.

1. **Sp. acmella** L.

Cuyabá, in arena humida ripae fluminis Cuyabá, $19^{13}/_{7}02$ (II: 1935); Santa Anna da Chapada, in ruderatis humidis, $19^{30}/_{5}03$ (II: 3430).
Nova florae mattogossensis civis esse videtur.
Specimina reportata ad formam primariam pertinent.

2. **Sp. urens** Jacq.

Inter Cuyabá et Coxipó Mirim, in campo arenoso humidiusculo, $19^{21}/_{10}02$ (II: 2509); Santa Anna da Chapada, in campo paullo ante flammis vexato, $19^{18}/_{10}02$ (II: 2509 B).
Jam a Spenc. Moore inter Cuyabá et Serra da Chapada, postea ab A. Robert in Santa Anna da Chapada lecta.

3. **Sp. macropoda** DC.

Paraguay: Puerto Casado, in campo argillaceo humido, $19^{25}/_{7}03$ (II: s. n.).

Zexmenia Llav. et Lex.

Z. apensis (Chod.) Hassl.

Fedde, Repertorium. XIV (1915), p. 177.

Corumbá, in silva clara regionis calcariae, $19^{2}/_{4}03$ (II: 3016), $19^{9}/_{4}03$ (II: 3016 a).

Nova florae mattogressensis civis esse videtur.

Peraffinis *Z. goyazensi* (Gardn.) Benth. et Hook., mihi non nisi e descriptione notae, quacum forsan conjungenda sit.

Oyedaea DC.

O. ovata (Gardn.) Baker.

Inter Cuyabá et Coxipó (capella), in campo glareoso, $19^{12}/_{6}02$ (II: 1702, deflorata). Jam in itinere primo pr. Cuyabá legi.

O. rotundifolia Baker a Silva Manso pr. Cuyabá lecta est.
O. vestita Baker a R. Pilger pr. Cuyabá lecta est.

Trichospira H. B. K.

Tr. menthoides H. B. K.

Cuyabá, in arena humida, subnuda ripae fluminis Cuyabá, $19^{13}/_{7}02$ (II: 1930, florere incipiens), $19^{30}/_{8}02$ (II: 1938 a), $19^{28}/_{10}02$ (II: 1938 b), $19^{4}/_{11}02$ (II: 1938 c).

Jam a Spenc. Moore ad Santa Cruz lecta.

Isostigma Less.

1. **I. peucedanifolium** (Spreng.) Less.

Cuyabá, in campo glareoso, $19^{14}/_{11}02$ (II: 2508 a); inter Cuyabá et Coxipó Mirim, in campo glareoso paullo ante flammis vexato, $19^{21}/_{10}02$ (II: 2508).

A me in itinere primo pr. Cuyabá, a R. Pilger ad Serra das Pedras lectum.

I. Riedelii Sch. Bip. (ap. Baker) lectum est ad Rio Pardo (Matto Grosso).

2. **I. scorzonerifolium** (BAKER) SHERFF.

Bot. Gazette. LXXXI (1926), p. 246. *I. foliosum* MALME, Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl. 32: 5 (1899), p. 66.

Cuyabá, in campo glareoso-argillaceo humido, $19^{26}/_{4}03$ (II: 3136).

Jam a RIEDEL et SILVA MANSO, postea a me in itinere primo et a R. PILGER pr. Cuyabá et ad Serra das Pedras lectum.

Bidens L.[1]

1. **B. pilosus** L.

Santa Anna da Chapada, in ruderatis, $19^{25}/_{5}03$ (II: s. n.).

2. **B. subalternans** DC. var. **unipinnata** SHERFF.

Santa Anna da Chapada, in ruderatis, $18^{20}/_{2}94$ (I: 1410 B).

3. **B. cynapiifolius** H. B. K.

Cuyabá, in dumetis subruderalibus, $19^{29}/_{4}03$ (II: 3166), $19^{3}/_{5}03$ (II: 3166 a).

Ligulae flavae vel fere sulphureae.

Var. **portoricensis** (SPRENG. ap. DC.) SHERFF.

Santa Anna da Chapada, in ruderatis, $19^{26}/_{5}03$ (II: 3166 b). Frequens; usque 1 m altus.

4. **B. Gardneri** BAKER.

Santa Anna da Chapada, in ora silvae, $19^{17}/_{5}03$ (II: 3374), in »cerrado» subruderali, $19^{16}/_{5}03$ (II: 3374 a). Etiam in »cerrados» arenosis inter Aricá et Serra da Chapada observatus.

Cosmos CAV.

C. caudatus H. B. K.

Santa Anna da Chapada, in silva caedua et in ruderatis, $19^{20}/_{5}03$ (II: 3398).

In itinere primo ad Buriti legi.

[1] EARL E. SHERFF determinavit vel revisit.

Calea L.

1. **C. lantanoides** Gardn.

Cuyabá, in »cerrado» subruderali, $19^{16}/_{6}02$ (II: 1763, fere deflorata), $19^{29}/_{4}03$ (II: 3196). Jam in itinere primo ibidem legi.

C. stenophylla Baker pr. Cuyabá a Silva Manso lecta est.

2. **C. hymenolepis** Baker.

Santa Anna da Chapada, in campo aprico, $19^{15}/_{5}03$ (II: 3426 a), $19^{25}/_{5}03$ (II: 3426).

Herba foetida (»Arnica do campo» incol.).

Nova florae mattogrossensis civis esse videtur.

3. **C. ferruginea** Sch. Bip.

Santa Anna da Chapada, in »cerrado», $19^{11}/_{5}03$ (II: s. n., jam fere deflorata). Jam in itinere primo ibidem legi.

4. **C. papposa** n. sp.

Fruticosa vel suffruticosa, erecta, usque 1 m alta, parce ramosa. Rami erecti, usque ad apicem foliati, teretes, 2—3 mm crassi, nervoso-striati, pilis patentissimis, circiter 1 mm longis, crebriusculis pubescentes, internodiis 3—5 cm longis. Folia decussata, subcoriacea, ovata, 3—5 cm longa, 2—3 cm lata, basi rotundata vel leviter cordata, apice acuta, satis grosse serrata, supra glabra et laevia, subtus parce pubescentia et minute glanduloso-punctata, 3-nervia, rete venularum satis laxo, petiolo 3—4 mm longo. Anthela oligocephala, corymbosa, pedicellis capitulorum 1,5—2,5 cm longis, pubescenti-villosis. Capitula multiflora, floribus usque 15. Involucrum 10—12 mm longum, squamis subaequalibus, interioribus lineari-oblongis, 8—10 mm longis, circiter 2,5 mm latis, apice rotundatis, exterioribus late lanceolatis, 10—12 mm longis, 3—4 mm latis, obtusis (vel acutiusculis), 3-nerviis, dorso pubescentibus et glanduloso-punctatis. (Ligulae non visae.) Paleae cymbiformes, usque 10 mm longae, acuminatae. Corollae (luteae) tubus circiter 3,5 mm longus, e basi circiter 0,7 mm crassa usque ad medium circiter 0,4 mm crassum sensim constrictus, dein campanulato-ampliatus, usque 1,5 mm crassus, extrinsecus glaber, limbi lobi oblongi, usque 2 mm longi, acuti. Achaenia tetragona, usque 3 mm longa, glabra; pappi squamae usque 20, anguste lanceolatae, subulato-acuminatae, usque 4 mm longae, albidae.

Santa Anna da Chapada, in palude aperta, una cum Eriocaulaceis, Cyperaceis etc., $18^{7}/_{3}94$ (I: 1470 B, fere omnino deflorata).

Quoad formam foliorum *C. phyllolepidi* BAKER similis, at capitulis angustioribus, involucri squamis angustioribus longioribusque, dorso pubescentibus et imprimis pappi squamellis multo longioribus, subulato-acuminatis perbene distincta.

5. C. cuneifolia DC.

Santa Anna da Chapada, in campo aprico paullo ante flammis vexato, $19^{28}/_{7}02$ (II: 2122), $19^{28}/_{9}02$ (II: 2122 a).

Ibidem fere eodem tempore ab A. ROBERT lecta.

C. glabrata SCH. BIP. ap. H. KRASCH., *C. cuneifoliae* affinis, *C. camporum* H. KRASCH., parum a *C. Claussenii* BAKER var. *Regnelliana* BAKER recedens, et *C. Bipontini* H. KRASCH., *C. acauli* BAKER peraffinis, in parte australi civitatis a RIEDEL lectae sunt.

6. C. chapadensis n. sp.

Herba perennis, rhizomate brevi, crasso, caule recto, vulgo 30—40 cm alto, inferne circiter 2 mm crasso, terete, nervoso-striato, albido-tomentoso, internodiis (summo elongato excepto) vulgo 2,5—3,5 cm longis. Folia verticillata (vulgo 4:na), sessilia, lanceolata, 3—4(—5) cm longa, 1—1,5(—2) cm lata, basi cuneata, apice acuta, crebriuscule crenato-serrata, supra tomentosa vel pubescentia, subtus albido-lanata. Capitula discoidea, homogama, satis numerosa (usque 12), in umbellam terminalem disposita, pedicellis 1—2 cm longis, albido-tomentellis, involucri universalis phyllis lineari-lanceolatis, pedicellos aequantibus vel paullo longioribus. Involucrum hemisphaerico-campanulatum, circiter 7 mm longum, squamis biserialibus, subaequalibus, ovatis vel ovalibus, circiter 4 mm latis, apice rotundatis vel saltem obtusissimis, dorso tomentellis. Corollae tubus subcylindricus, circiter 2,5 mm longus, glaber, limbi lobi lanceolato-lineares, circiter 2,5 mm longi, acuti, mox revoluti. Antherae circiter 2,5 mm longae. Pollinis granula globosa, diam. 25—30 μ, aculeata. Achaenia tetragona, fere columnaria, basi leviter attenuata, circiter 2 mm longa, sericea, pappi squamis circiter 20, longe acuminatis, albidis vel stramineis, nitidis, 5—6 mm longis.

Santa Anna da Chapada, in campo aprico paullo ante flammis vexato, $19^{28}/_{7}02$ (II: 2123).

Affinis *C. platylepidi* SCH. BIP., a qua capitulis recedit homogamis et squamis involucri latioribus, apice rotundatis nec non indumento. Forsan sit ejus varietas. A *C. Hassleriana* CHOD., cujus capitula homogama sunt, differt indumento, squamarum involucri forma etc.

C. platylepis SCH. BIP. sec. SPENC. MOORE in Santa Anna da Chapada ab A. ROBERT lecta est. An species supra descripta?

Helenieae.

Flaveria Juss.

Fl. contrayerba Pers.

Corumbá, in ruderatis humidiusculis, $19^{18}/_{12}02$ (II: 2723, florens).

Nova florae mattogrossensis civis esse videtur.

Porophyllum Adans.

P. oppositifolium O. Kuntze ad Jacobina lectum est.

1. **P. macrolepideum** Malme.

Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl. 32: 5 (1899), p. 69.

Cuyabá, in »cerrados», $19^{23}/_{11}02$ (II: 3134 B b), $19^{26}/_{4}03$ (II: 3134 B), $19^{2}/_{5}03$ (II: 3134 B a).

Bene distinctum inveni, nec cum *P. ruderali* (Jacq.) conjungendum.

2. **P. ruderale** (Jacq.) Cass.

Cuyabá, in »cerrado» subruderali, $19^{3}/_{5}03$ (II: 3246); Santa Anna da Chapada, in »roças» etc., $19^{13}/_{6}03$ (II: 3246 a).

Jam a Silva Manso ad Cuyabá, a Spenc. Moore ad Corumbá et ab O. Kuntze loco non indicato lectum.

3. **P. prenanthoides** DC.

Cuyabá, in »cerrado» glareoso, satis graminoso, $19^{26}/_{4}03$ (II: 3140).

Ad Serra das Pedras a R. Pilger lectum.

P. lineare DC. ad Coimbra et Puerto Pacheco (Paraguay) lectum est.
P. Martii Baker pr. Cuyabá a Silva Manso lectum est.

4. **P. angustissimum** Gardn.

Santa Anna da Chapada, in »cerrados» arenosis, $19^{20}/_{6}02$ (II: 2005), $19/_{5}03$ (II: 2005 a, 2005 b, 2005 c), $19^{4}/_{6}03$ (II: 2005 e). Jam in itinere primo in Serra da Chapada legi.

Pectis L.

1. **P. stella** Malme.

Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl. 32: 5 (1899), p. 70.

Cuyabá, in arenosis vel arenoso-argillaceis humidiusculis, solo plus minusve denudato, $19^{26}/_{403}$ (II: 3134), $19^{29}/_{403}$ (II: 3134 a). Frequens.

Etiam a R. Pilger pr. Cuyabá lecta.

2. **P. elongata** H. B. K.

Cuyabá, in »cerrado», locis subapertis, humidiusculis, $19^{27}/_{403}$ (II: 3176); Porto Murtinho, in campo argillaceo, humido, $19^{2}/_{103}$ (II: 2788).

Jam a R. Pilger pr. Cuyabá lecta.

Squamis involucri paullo longioribus, 6—7 mm longis, latioribusque a speciminibus ex India Occidentali et Colombia reportatis recedunt mattogrossensia; quoad folia, numerum florum (12—14) et pappum autem conveniunt. *P. gracilis* Baker jam pappi setis basi dilatatis bene differt.

Eandem formam in Paraguay legit Anisits: Fuerte Olympo, $18^{10}/_{10}95$ (n. 2020), pr. San Salvador, $18^{10}/_{10}97$ (n. 2397). Pertrita cimiciodora (»Ganze Pflanze stark gerieben Wanzengeruch»).

Sec. Spenc. Moore [Journ. of Bot. 42 (1904), p. 38] clar. A. Robert, qui una mecum Porto Murtinho visitavit, *P. odoratam* Griseb. collegit. Ipse neque hanc speciem ibidem neque specimina Robertiana vidi. Adsunt vero in Herb. Regnell. numerosa specimina lecta in Paraguay (Baranco Blanco, Anisits), Bolivia (Gran Chaco, Tatarenda, R. E. Fries n. 1468) et Argentina (Salta, ad Rio Juramento, Lorentz et Hieronymus n. 266; S. Jago del Estero, Cerro de Remate, Venturi n. 5857). Jam caule inde a basi ramoso et capitulis majoribus (floribus 30—45) recedunt.

3. **P. jangadensis** Spenc. Moore.

Transact. Linn. Soc. London. 2nd Ser. Vol. IV, part. 3 (1895), p. 389.

Cuyabá, in glareoso-arenosis humidiusculis, $19^{23}/_{403}$ (II: 3110), $19^{29}/_{403}$ (II: 3110 a).

Etiam a me in itinere primo et a R. Pilger pr. Cuyabá nec non a C. A. M. Lindman ad fluvium Jangada lecta.

Senecioneae.

Erechthites Rafin.

E. hieraciifolia (L.) Rafin.

Cuyabá, in campo humido, $19^{2}/_{12}02$ (II: 2689); Santa Anna da Chapada, in »roças», $19^{20}/_{5}03$ (II: 2689 a), $19^{13}/_{6}03$ (II: 2689 b).

Jam a Silva Manso ad Cuyabá lecta.

E. valerianifolia (Wolf) DC. in Santa Anna da Chapada observata est, at specimina non reportavi.

Senecio brasiliensis (Spreng.) Less. et *S. trixoides* Gardn. a Silva Manso in Matto Grosso lecti sunt.

Mutisieae.

Chuquiragua Juss.

1. **Ch. chapadensis** Spenc. Moore.

Transact. Linn. Soc. London. 2nd Ser. Vol. IV. Part. 3 (1895), p. 339. *Ch. mattogrossensis* Malme, Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl. 32: 5 (1899), p. 77.

Serra da Chapada, in ora silvae, $19^{2}/_{6}03$ (II: 2049 b); Santa Anna da Chapada, in »cerrados» arenosis et in ora silvarum, $19^{23}/_{7}02$ (II: 2049), $19^{29}/_{7}02$ (II: 2049 a, floribus achaeniisque immaturis submaturisve ornata).

Specimina mea vix nisi foliis paullo latioribus et spinis fere omnino deficientibus a Mooreano recedunt. *Ch. Sprengelianae* Baker arcte affinis est haec species, at foliis capitulisque majoribus et spinis parvis aut deficientibus recedit; squamae involucri pauciores sunt, inferiores plus minusve squarrosae et margine laceratae. *Ch. Sprengeliana* var. *mattogrossensis* Hassl. non est eadem. Quoad squamas involucri cum forma primaria hujus speciei congruit, abs qua capitulis majoribus et spinis brevioribus recedit.

2. **Ch. retinens** Spenc. Moore.

Transact. Linn. Soc. London. 2nd Ser. Vol. IV. Part. 3 (1895), p. 390.

Santa Anna da Chapada, in silva caedua, $19^{17}/_{7}02$ (II: 2117, florens).

Ad eandem speciem pertinere videntur specimina floribus nondum bene evolutis, quae jam $18^{27}/_{6}94$ (I: 1750 B) ad Buriti collegi.

Specimina authentica hujus speciei non vidi, at mea in descriptionem bene quadrant, quamobrem determinatio satis certa esse videtur. Ut jam monuit SPENC. MOORE, *Ch. vaganti* (GARDN.) BAKER arcte affinis.

3. **Ch. glabra** (SPRENG.) BAKER.

Santa Anna da Chapada, in silva caedua, $19^{27}/_{702}$ (II: 2120, floribus achaeniisque immaturis ornata).

Jam a SILVA MANSO pr. Cuyabá, postea a me in itinere primo pr. Corumbá lecta.

Ch. Doniana (GARDN.) BAKER, *Ch. macrocephala* BAKER, *Ch. orthacantha* (DC.) BAKER et *Ch. vagans* (GARDN.) BAKER pr. Cuyabá a SILVA MANSO lectae sunt. Specimina mattogrossensia non vidi.

Moquinia polymorpha LESS. et *M. Gardneri* BAKER etiam ibidem a SILVA MANSO lectae sunt.

Seris LESS.

1. **S. rupestris** n. sp.

Frutex vel herba perennis, trunco (vel caule) adscendente, rarius suberecto, vulgo 1—2 dm, raro usque 2,5 dm alto, terete, 4—5 mm crasso, inferne reliquiis foliorum delapsorum tecto, superne pilis mollibus rufescentibus lanato, internodiis brevibus, usque 3—4 cm longis. Folia pauca, vulgo 3—5, raro usque 7, subcoriacea, inferiora petiolata, petiolo usque 1,5 cm longo, superiora sessilia, ovata vel ovato-ovalia, vulgo 10—15 cm longa, 5,5—7 cm lata, basi rotundata vel paullum cordata, sinu clauso, apice subrotundata et mucronata vel breviter acuminata, subintegerrima vel hinc inde denticulata, supra nitida et pilis brevibus rariusculis scabridula, rete venularum exsculpto, subtus puberula et glandulis sessilibus nitentibus ornata, nervis primario secundariisque (utroque latere vulgo 8—10) emersis et tomentosis. Inflorescentia (terminalis?) 20—40 cm alta, oligocephala (capitulis vulgo 2—4, raro usque 8), pedunculo terete, circiter 1 mm crasso, albido- vel rufidulo-tomentello, ramis rectis vel curvulis, patulis, bracteis parvis, 2—8 mm longis, inferne 2—3 cm distantibus, sursum sensim approximatis et in squamas involucri transeuntibus ornatis. Involucrum crasse turbinatum, squamis numerosissimis, imbricatis, tomentellis, anguste lineari-lanceolatis, acutis, infimis 2—3 mm longis, ceteris sensim longioribus, intimis circiter 7 mm longis. Receptaculum nudum. Flores numerosi, hermaphroditi, corolla tubulosa, cremea, tubo gracili, circiter 5 mm longo, sursum paullulum ampliato, extus glandulis raris ornato, lobis limbi linearibus, circiter 2 mm longis, apice obtusissimis, cito revo-

lutis. Antherae circiter 3,5 mm longae, apice acutae, basi sagittatae, auriculis fimbriato-caudatis. Stylus apice leviter bifidus. Achaenia turbinato-subcylindrica, circiter 3 mm longa, sericea; pappi setae uniseriales, simplices, circiter 6 mm longae, albidae.

Serra da Chapada, pr. Bocca da Serra, in gradationibus apricis rupium praeruptarum, $19^{28}/_{9}02$ (II: 2417).

Affinis *S. amplexifoliae* GARDN., at jam inflorescentia oligocephala et foliis latioribus recedens.

Barnadesia MUTIS.

B. rosea LINDL.

Santa Anna da Chapada, in silva caedua, $19^{27}/_{7}$ 02 (II: s. n., florens). In itinere primo fere ibidem legi.

Jam a SILVA MANSO pr. Cuyabá lecta.

Mutisia campanulata LESS. a SILVA MANSO pr. Cuyabá lecta est. Specimina mattogrossensia non vidi.

Chaptalia VENT.

Ch. nutans (L.) HEMSL.

Cuyabá, in silvula humidiuscula, $19^{21}/_{10}02$ (II: 2550, florens). Satis frequens.

Ab O. KUNTZE in Matto Grosso, loco non indicato, lecta.

Ch. integrifolia (CASS.) BAKER in Serra da Chapada a SPENC. MOORE lecta est. I Santa Anna da Chapada observavi, at specimina non reportavi.

Trixis P. BR.

1. **Tr. antimenorrhoea** (SCHRANK) MART.

Tr. divaricata (H. B. K.) SPRENG

Santa Anna da Chapada, in silva caedua humidiuscula, $19^{19}/_{7}02$ (II: 1987, florens); Corumbá, in dumetis, in rupibus ripae fluminis Paraguay, $19^{25}/_{12}02$ (II: 2767, floribus paucis alabastrisque ornata).

Specimina chapadensia ad var. *exauriculatum* DC., corumbensia ad var. *auriculatam* (HOOK. et ARN.) DC. pertinent.

Var. *exauriculata* jam a SILVA MANSO pr. Cuyabá lecta.

2. **Tr. ophiorrhiza** GARDN.

Santa Anna da Chapada, in ora arenosa silvae, 19^{29}. 702 (II: 2156, florens).

Jam a SPENC. MOORE lecta.

Tr. glaberrima LESS., *Tr. picroides* GARDN. et *Tr. Vauthieri* DC. pr. Cuyabá a SILVA MANSO, *Tr. glutinosa* D. DON ad fontes fluminis Paranatinga, *Tr. spicata* GARDN. et *Jungia floribunda* LESS. ad fontes fluminis Ronuro a R. PILGER lectae sunt.

Index generum.

	Pag.		Pag.
Acanthospermum SCHRANK.	42	*Ichthyothere* MART.	39
Achyrocline (LESS.) DC.	38	*Isostigma* LESS.	48
Ageratum L.	20	*Kanimia* GARDN.	34
Alomia H. B. K.	20	*Lagascea* CAV.	38
Aspilia THOUARS.	43	*Mikania* WILLD.	32
Aster L.	35	*Moquinia* DC.	55
Baccharis L.	36	*Oyedaea* DC.	48
Barnadesia MUTIS.	56	*Pacourina* AUBL.	5
Bidens L.	49	*Pectis* L.	53
Brickellia ELL.	35	*Piptocarpha* R. BR.	17
Calea L.	50	*Pluchea* CASS.	37
Centratherum CASS.	5	*Porophyllum* ADANS.	52
Chaptalia VENT.	56	*Pterocaulon* ELL.	37
Chuquiragua JUSS.	54	*Riencourtia* CASS.	38
Clibadium L.	39	*Senecio* L.	54
Conyza LESS.	36	*Seris* LESS.	55
Cosmos CAV.	49	*Soaresia* SCH. BIP.	18
Echinocephalum GARDN.	47	*Solidago* L.	35
Eclipta L.	43	*Sparganophorus* VAILL.	5
Egletes CASS.	35	*Spilanthes* L.	47
Elephantopus L.	19	*Stilpnopappus* MART.	18
Eleutheranthera POIT.	47	*Trichospira* H. B. K.	48
Erechthites RAFIN.	54	*Trixis* P. BROWN.	56
Eremanthus LESS	18	*Vernonia* SCHREB.	5
Erigeron L.	36	*Viguiera* H. B. K.	45
Eupatorium L.	20	*Wedelia* JACQ.	43
Flaveria JUSS.	52	*Wulffia* NECK.	43
Gnaphalium L.	38	*Zexmenia* LLAV. et LEX.	48
Gymnocoronis	20	*Zinnia* L.	43
Haplopappus CASS.	35		

III.

Puente del Inca und Las Cuevas (Mendoza).

In der hochandinen Zone der Cordilleras von Mendoza — in der Umgegend von Puente del Inca und Las Cuevas — hielt ich mich fünf Wochen lang (25. Januar—2. März 1903) auf. Von der Badeanstalt bei Puente del Inca, 2700 m ü. d. M., aus machte ich alle Tage Ausflüge in verschiedenen Richtungen, darunter vier Tage nach Las Cuevas, 3150 m ü. d. M.

Zu dieser Zeit war die dortige Vegetation nur wenig bekannt. Allerdings waren schon mehrere Pflanzen in den »Cordilleras de Mendoza» gesammelt worden, aber oft fehlten daran genaue Fundortsangaben. Eine bemerkenswerte Ausnahme in dieser Beziehung bildet die von dem Teilnehmer an der Fitz-Geraldschen Expedition Phil. Gosse mitgebrachte, von J. Henry Burkill bearbeitete Sammlung. Diese enthält aber nur 10 Compositen, was wohl kaum ein Viertel der im Bezirke vorkommenden beträgt. Mir gelang es, 33 Spezies zusammenzubringen.

Seit meinem Besuche ist ein Teil der hochandinen Zone der Cordilleras mendocinas, und zwar nicht nur der Tal vom Rio Las Cuevas sondern auch der vom Rio Tupungato, der Gegenstand eingehender Untersuchungen von Prof. Dr. Lucien Hauman und seinen Mitarbeitern gewesen.[1] Die meisten von mir angetroffenen Spezies haben sie in demselben eng begrenzten Bezirke wiedergefunden. Eine oder die andere in der unmittelbaren Nähe der Badeanstalt im J. 1903 wachsende dürfte fünf Jahre später, als Hauman seine Untersuchungen anfing, schon ausgestorben gewesen sein. Mehrere Spezies wurden von mir nur an je einem einzigen Fundort, z. B. einem Bächlein oder einem kleinen Sumpfe, beobachtet, und nur ein glücklicher Zufall kann es fügen, dass ein späterer Besucher eben denselben kleinen Fleck bemerkt. So lässt sich erklären, dass weder Hauman noch seine Mitarbeiter z. B. *Carex Gayana* gefunden haben. Andererseits finden sich unter den etwa 30 von Hauman für Puente del Inca und Las Cuevas angegebenen Spezies einige, die in der von mir mitgebrachten Sammlung nicht vorliegen. Am bemerkenswertesten ist der leicht kenntliche *Senecio crithmoides* Hook. et Arn., den sowohl er als Gosse gefunden haben. Wahrscheinlich gehört

[1] Lucien Hauman. La végétation des hautes Cordillères de Mendoza. (Anales de la Sociedad Cientifica Argentina. LXXXVI. 1919.)

diese Spezies zu den nur spärlich an Bächen oder Sümpfchen wachsenden, gerade wie z. B. *Erigeron pulcher* und *Leucceria salina*.

Vielleicht steckt in unseren Artenlisten bisweilen dieselbe Spezies unter verschiedenen Namen. Dass *Senecio Hickenii* Haum. mit *S. iberidifolius* Phil. zusammenfällt, scheint mir ganz sicher zu sein. Ob Hauman's *Leucceria sonchifolia* richtig bestimmt ist, kann ich ohne Zugang zu Belegexemplaren nicht sicher entscheiden. Wahrscheinlich ist es mir aber, dass es sich um die von mir angetroffene *L. Barrasiana* (Rémy) Reiche handelt.

Im grossen Ganzen enthalten die beiden Sammlungen, die Haumansche und die meinige, dieselben Spezies. Dies scheint mir zu bezeugen, dass die Flora des Bezirkes jetzt verhältnismässig gut bekannt ist. Viele für denselben neue Compositen dürften nicht mehr zu erwarten sein. Synanthropische Spezies kommen trotz der Eisenbahn nur in geringer Anzahl vor. Unter den Compositen fand ich nur zwei, und zwar *Sonchus asper* und *Gnaphalium uliginosum*. (Die angetroffene Spezies der Gattung *Taraxacum* ist kaum als synanthropisch zu bezeichnen.) 15 Jahre später war keine neue hinzugekommen. Das trockene Klima und der kurze Sommer legen diesen Pflanzen gar zu grosse Hindernisse in den Weg.

Die meisten im Bezirke angetroffenen Pflanzen kommen auch in dem benachbarten Chile vor. Endemen fehlen jedoch nicht ganz und gar. Unter den Compositen sind zu erwähnen *Senecio uspallatensis*, *S. Donianus* und *S. depressus*.

Viele Spezies sind von meinem Freunde Dr. Erik Asplund bestimmt worden.

Astereae.

Solidago L.

S. microglossa DC.

Puente del Inca, in ripa glareosa, praerupta fluminis Las Cuevas, circiter 2600 m s. m., $19^{24}/_{2}03$ (II: 2962).

Hoc loco tantum parce occurrit; altius non adscendere videtur.

Haplopappus Cass.

H. densifolius Rémy.

Puente del Inca, in declivibus arenoso-glareosis, saltem usque 3300 m s. m., $19^{28}/_{1}$—$^{6}/_{2}03$ (II: 2847, 2847 a, 2847 b).

Pluribus locis et satis copiosa, at non alte adscendit.

Cl. HARVEY M. HALL (The Genus Haplopappus. 1928) hanc speciem non ab *H. cuneifolio* NUTT. distinctam esse censet.

Erigeron L.

1. **E. andicola** DC.

Tab. 1.

Puente del Inca, inter saxa, solo subnudo, locis ventosis, 3200—3500 m s. m., $19^{29}/_{1}03$ (II: 2856), $19^{6}/_{2}03$ (II: 2908), $19^{20}/_{2}03$ (II: 2954); Las Cuevas, circiter 3300 m s. m. $19^{9}/_{2}03$ (II: 2918). Ad thermas (Baños del Inca) non descendit.

Specimina mea, praecipue II: 2856, bene cum chilensibus a MEYEN, GAY et aliis lectis congruunt. Interdum 2-vel 3-cephala sunt. Quoad colorem squamarum involucri et indumentum foliorum basalium variant. Haec nonnumquam subglabra sunt, marginibus ciliatis.

2. **E. pulcher** PHIL.

Tab. 2.

Puente del Inca, in uliginoso graminoso, circiter 3000 m s. m., $19^{7}/_{2}03$ (II: 2904), $19^{21}/_{2}03$ (II: 2904 a).

Species rara, unico loco lecta.

3. **E. Gayanus** RÉMY.

Puente del Inca, in humidiusculis arenosis, ripis rivulorum, ad scaturigines etc. $19^{21}/_{1}03$ (II: 2837), $19^{31}/_{1}03$ (II: 2837 a), $19^{13}/_{2}03$ (II: 2837 b) Frequens, at alte non adscendit; ad Las Cuevas non observatus.

Baccharis L.

B. juncea DESF.

Puenta del Inca, in arena humida ripae fluminis Las Cuevas, circiter 2750 m s. m., $19^{30}/_{1}03$ (II: 2860). Unico loco observata.

Inuleae.

Gnaphalium L.

Gn. uliginosum L.

Puente del Inca, in arenoso-argillaceis subhumidis, denudatis, circiter 2600 m s. m., $19^{3}/_{2}03$ (II: 2886).

Specimina nana, achaeniis glabris.

Senecioneae.

Senecio L.

1. **S. chamaecephalus** Wedd.

Puente del Inca, in ripis rivulorum, ad scaturigines etc., $19^{17}/_{2}03$ (II: 2944); etiam ad Las Cuevas observatus.

Medio Febr. florere incipit.

2. **S. glaber** Less.

Puente del Inca, in decliv., inter saxa lapidesque, $10^{28}/_{10}3$ (II: 2841), $19^{6}/_{2}03$ (II: 2841 a). Ad Las Cuevas frustra quaesivi; non alte adscendit.

Cum Philippi, Pl. chil. (ed. Hohenacker) n. 591 et speciminibus a Buchtien ad Juncal lectis bene convenit. — Ab Hauman praetervisus esse videtur.

3. **S. uspallatensis** Hook. et Arn.

Puente del Inca, inter saxa lapidesque ad Rio Las Cuevas, circiter 2650 m s. m., $19^{6}/_{2}03$ (II: s. n.).

Cum *S. glabro* Less. facile confusus, at jam capitulis multo crassioribus distinctus. Involucrum subcylindricum, circiter 8 mm longum, squamis circiter 12, dorso glabris et eglandulosis, apice subdeltoideo-acuminatis, non vel indistincte sphacelatis, nervo (s. glandula immersa) valido, ceraceo-luteo percursis.

4. **S. rutaceus** Phil.

Puente del Inca, in ripa fluminis Rio Las Cuevas, $19^{23}/_{2}$ et $^{28}/_{2}03$, circiter 2600 m s. m. (II: s. n.).

A specimine a Philippi lecto non nisi capitulis paullulo majoribus recedit.

5. **S. linariifolius** Poepp.

Puente del Inca, in arenosis vel glareoso-arenosis denudatis ripae fluminis, usque 2800 m s. m., $19^{24}/_{2}03$ (II: 2960).

Specimina reportata discoidea sunt, involucris subcylindricis, circiter 10 mm longis. An *S. multicaulis* Poepp. et Endl.?

6. **S. iberidifolius** Phil.

Puente del Inca, in glareosis, circiter 3500 m s. m., $19^{14}/_{2}03$ (II: 2943).

Specimina a Philippi determinata non vidi, at mea cum chilensibus a Buchtien ad Calaveras lectis bene congruunt. Neque recedunt a *S. Hickenii* Hauman, eodem loco lecto. Si rite determinata sunt Buchtieniana, hoc nomen in synonymiam est relegandum.

7. **S. Donianus** Hook. et Arn.

Puente del Inca, in glareosis tempore vernali irrigatis, circiter 3200 m s. m., $19^{29}/_{1}03$ (II: 2854).

Alte adscendit; ad Paramillo de Las Cuevas frequens.

Ab affini *S. arachnoideo* Phil. recedit indumento caulis foliorumque juniorum arachnoideo-lanato, foliis latioribus, usque 2,5 cm longis et 1 cm latis, utroque latere dentibus altis (vel lobis) obtusis, plus minusve porrectis instructis et capitulis majoribus, squamis involucri circiter 15, usque 15 mm longis, dorso parce arachnoideis et crebre minuteque glandulosis.

Neque specimen orig. neque specimina a Burkill descripta vidi. Determinatio ob eam rem nonnihil incerta, at cum nulla alia specie in hac regione lecta confundenda esse videtur planta mea.

8. **S. arachnoideus** Phil.

Inter Puente del Inca et Paramillo de Las Cuevas, in glareoso-saxosis, $19^{2}/_{2}03$ (II: 2878); pr. Puente del Inca, 3200—3500 m s. m., $19^{20}/_{2}03$ (II: 2878 a).

Cum specimine a Philippi lecto bene convenit.

Involucrum vix 10 mm longum, squamis (interioribus) dorso glandulosis, non arachnoideis.

Var. **viridis** Haum.

Las Cuevas, in decliv. saxosis, circiter 3300 m s. m., $19^{9}/_{3}03$ (II: 2914).

9. **S. depressus** Hook. et Arn.

Puente del Inca, circiter 3000 m s. m., $19^{5}/_{2}03$ (II: s. n.). Certe species, quam descripsit Hauman. Descriptio ab Hooker et Arnott data, ad specimen mancum confecta, brevissima est. — Capitula discoidea, crassa. Involucrum circiter 12 mm longum, calyculatum, squamis circiter 15, linearibus, acutis, dorso arachnoideis, apice sphacelatis. Achaenia 5 mm longa, glabra. Scapi 2—3 cm longi, bracteis paucis linearibus vel subfiliformibus instructi.

10. **S. Poeppigii** Hook. et Arn.

Puente del Inca, in decliv. glareosis vel saxosis, 3100 m s. m. et altius, $19^{7}/_{2}03$ (II: 2905). Ad Las Cuevas, 3200 m s. m. et altius, frequens.

Werneria H. B. K.

W. pygmaea Hook. et Arn.

Puente del Inca, ad scaturigines, in humidis, inter cyperaceas humiles etc., $19^{31}/_{1}03$ (II: 2863), $19^{7}/_{2}03$ (II: 2863 b), $19^{18}/_{2}03$ (II: 2863 c).

Frequens, satis alte adscendens, at non ad Las Cuevas observata.

Mutisieae.

Chuquiragua Juss.

Ch. oppositifolia D. Don.

Puente del Inca, in declivibus saxosis, $19^{27}/_{1}03$ (II: 2825), $19^{2}/_{2}03$ (II: 2825 a), $19^{17}/_{2}03$ (II: 2825 b). Satis alte adscendens; etiam ad Paramillo de Las Cuevas observata, at ad Las Cuevas frustra quaesita.

Doniophyton Wedd.

D. anomalum (Don) O. Kuntze.

Puente del Inca, in arenosis vel lapillosis siccis, $19^{26}/_{1}03$ (II: 2802), $19^{18}/_{2}03$ (II: 2802 a). Frequens; etiam ad Las Cuevas usque 3200 m s. m. observatum at ibi tantum specimina nana.

Mutisia L. FIL.

M. taraxacifolia LESS.

Puente del Inca, in decliv. saxosis vel lapidosis, circiter 2800 m s. m., $19^{28}/_{1}03$ (II: 2846 a), $19^{6}/_{2}03$ (II: 2846). Unico loco satis copiosa, at achaenia evoluta frustra quaesita. Specimina nonnulla cirrho uno alterove instructa sunt, pleraque iis omnino carent.

Chaetanthera R. et P.

1. **Ch. debilis** MEY. et WALP.

Inter Puente del Inca et Las Vacas, in arenosis denudatis, siccis, $19^{3}/_{2}03$ (II: 2894, p. p. maj. deflorata). Altius non observata.

2. **Ch. pentacaenoides** (PHIL.) HAUM.

Puente del Inca, in decliv. glareoso lapidoso, in consortio *Anemones majoris, Adesmiae trijugae, Astragali oreophili* etc., circiter 3600 m s. m., $19^{6}/_{2}03$ (II: 2906), $19^{21}/_{2}03$ (II: 2906 a). Unico loco observata, at ibi satis copiosa.

Cum descriptione iconeque ab HAUMAN datis bene convenit.

3. **Ch. spathulata** (PHIL.) HAUM.

Puente del Inca, in glareosis denudatis, supra 3500 m s. m., $19^{14}/_{2}03$ (II: 2940); Las Cuevas, circiter 3300 m s. m. $19^{9}/_{2}03$ (II: 2929), $19^{25}/_{2}03$ (II: 2909 a).

Copiosa, at non usque ad thermas descendit.

Foliis a *Ch. villosa* DON satis bene distincta esse videtur.

Nassauvia JUSS.

1. **N. Lagascae** (DON) HAUM. var. **glabrescens** HAUM.

Puente del Inca, in glareoso-lapidosis, supra 3500 m s. m., $19^{14}/_{2}03$ (II: 2942); Las Cuevas, in decliv. glareoso-lapidoso, circiter 3400 m s. m., $29^{10}/_{2}03$ (II: 2926).

Est *Sphaerocephalus Lagascae* DON = *Caloptilium Lagascae* HOOK et ARN. (et DC. Prodr. VII, p. 52) = *N. lanata* REICHE (non *Panargyrum Lagascae* DC. Prodr. VII, p. 54 = *N. La-*

gascae REICHE; species nec DE CANDOLLE nec REICHE visa!). Sec. leges nomenclaturae nunc stabilitas nomen a REICHE datum forsan sit retinendum, quod mihi quidem satis absonum videtur.

2. **N. pungens** PHIL.

Las Cuevas, in lapidosis vel saxosis, circiter 3300 m s. m., $19^{10}/_{2}03$ (II: 2925), $19^{25}/_{2}03$ (II: 2925 a). Ad Puente del Inca frustra quaesivi.

Foliis anthelae brevibus, capitula non vel vix superantibus a *N. macracantha* DC. (saltem a speciminibus chilensibus mihi visis) bene distincta esse videtur. Hanc speciem non legi.

3. **N. uniflora** (DON) HAUM.

Puente del Inca, in glareosis humidiusculis, $19^{27}/_{1}03$ (II: 2839), $19^{2}/_{2}03$ (II: 2839 a), $19^{20}/_{2}03$ (II: 2839 b); Las Cuevas, in decliv. glareosis, $19^{9}/_{2}03$ (II: 2911), $19^{25}/_{2}03$ (II: 2911 a).

Frequens, at non usque ad thermas descendit.

Capitula solitaria, rarissime bina. — Cum speciminibus chilensibus a BUCHTIEN ad Las Calaveras lectis, a BAENITZ distributis bene conveniunt mea.

Leuceria LAG.

1. **L. Barrasiana** (RÉMY) REICHE.

Puente del Inca, in lapidosis vel glareosis humidiusculis, in ripis rivorum etc., $19^{26}/_{1}03$ (II: 2814), $19^{6}/_{2}03$ (II: 2814 a).

L. sonchifoliam (TURCZ.) REICHE, sec. HAUMAN pluribus locis lectam, non observavi. Recedit a specie supra commemorata jam capitulis multo majoribus et squamis involucri omnino aliis.

2. **L. salina** (RÉMY) REICHE.

Las Cuevas, inter lapides, loco humidiusculo ad rivulum, circiter 3300 m s. m., $19^{9}/_{2}03$ (II: 2910).

Ad Puente del Inca non observavi.

3. **L. scrobiculata** GILL. ap. DON.

Puente del Inca, pr. Cerro Penitentes, $19^{31}/_{1}03$ (II: 2869, leg. ROMULO STALLI). Ad thermas (Baños del Inca) non descendit; ipse hanc speciem non legi.

Perezia Lag.

P. carthamoides (Don) Hook. et Arn.

Puente del Inca, in glareosis siccis, $19^{29}/_{1}03$ (II: 2848), $19^{6}/_{2}03$ (II: 2048 a), $19^{20}/_{2}03$ (II: 2848 b). Alte adscendit. Etiam ad Las Cuevas, ubi exeunte Februario non defloruerat. Corollae variant, albae, cremeae, violascentes.

Pleraque specimina mea ad »var.» *crispam* (Meyen) pertinent, quae tamen non digna est, quae seorsim nominetur.

Cichorieae.

Taraxacum Hall.

T. andinum Dahlst.

Arkiv f. botan. VI: 12 (1907), p. 12.

Puente del Inca, ad scaturigines, in ripis rivulorum etc. $19^{31}/_{1}03$ (II: 2865). Etiam ad Las Cuevas observatum,

Sonchus L.

S. asper (L.) Hill.

Puente del Inca, in humidiusculis usque 3000 m s. m., $19^{6}/_{2}03$ (II: 2901).

Index generum.

	Pag.		Pag.
Baccharis L.	60	*Mutisia* L. fil.	64
Chaetanthera R. et P.	64	*Nassauvia* Juss.	64
Chuquiragua Juss.	63	*Perezia* Lag.	66
Doniophyton Wedd.	63	*Senecio* L.	61
Erigeron L.	60	*Solidago* L.	59
Gnaphalium L.	61	*Sonchus* L.	66
Haplopappus Cass.	59	*Taraxacum* Hall.	66
Leuceria Lag.	65	*Werneria* H. B. K.	63

Tryckt den 29 februari 1932.

Uppsala 1932. Almqvist & Wiksells Boktryckeri-A.-B.

Erigeron andicola DC.

Phot. E. Asplund.

Erigeron pulcher PHIL.

Phot. E. ASPLUND.

ARKIV FÖR BOTANIK.
BAND 24 A. N:o 9.

Gävletraktens Taraxacum-flora.

Av

STEN AHLNER.

Med 2 planscher.

Meddelad den 2 dec. 1931 genom R. SERNANDER och ROB. E. FRIES.

De studier över *Taraxacum*-floran i Gävletrakten, vars resultat meddelas i denna uppsats, ha pågått åren 1928—1931. I avsikt att skaffa mig en närmare kännedom om de förekommande arterna av ifrågavarande släkte och deras frekvens har jag insamlat ett förhållandevis rikt material, cirka 650 ark. Det faller sig av sig självt, att en fullständig kännedom om *Taraxacum*-floran inom ett stadsområde är svår att uppnå. Dess arter förekomma ju här på ett otal lokaler och spela ofta en dominerande roll i vegetationen på städernas vidsträckta ruderat- och kulturmarker.

För min undersökning har jag gått så till väga, att jag utvalt några få men i olika avseenden representativa platser och på dessa så noggrant sig göra låter sökt fastställa artbeståndet. Det är likväl med detta tillvägagångssätt ej uteslutet, att några enstaka, för området mera sällsynta arter undgått att komma med i artförteckningen. Någon art med högre frekvens torde emellertid ej ha förbisetts.

Jag vill ej underlåta att framhålla, att min artlista på flera punkter erhöll värdefulla kompletteringar vid en exkursion, som jag hade nöjet att företaga tillsammans med kand. G. HAGLUND vid hans besök i Gävle den 7 juni i år.

Det insamlade materialet har sedermera underställts specialister för granskning och bestämning. Med stort tillmötesgående ha sålunda d:r H. DAHLSTEDT och kand. G. HAGLUND

genomgått mina samlingar. För deras oegennyttiga arbete stannar jag till dem i största tacksamhetsskuld.

Mindre än landskapets flora i övrigt har släktet *Taraxacum* i Gästrikland tidigare varit föremål för botanisternas intresse. I offentliga herbarier äro endast några få arter representerade. Växtlistor från landskapet upptaga inga *Taraxacum*-arter i modern bemärkelse.

Antalet kända arter i Gävletrakten uppgår nu till 61. Av dessa tillhöra 7 *Erythrosperma*, 2 *Palustria*, 2 *Spectabilia* och 50 *Vulgaria*. Till denna sistnämnda grupp kunna ytterligare föras 3 arter, varav materialet dock varit otillräckligt för en fullt säker bestämning.

Som framgår av artförteckningen, föreligga insamlade exemplar för varje art från nästan alla angivna lokaler. Av materialet har Riksmuseum erhållit ungefär hälften; det övriga tillhör mitt eget herbarium.

Uppsatsen avslutas med beskrivningen av den för vetenskapen nya arten *T. concinnum*, för vilken beskrivning jag har att tacka kand. G. Haglund.

* * *

Bland de många ståndorter av olika slag, som ett stadsområde erbjuder *Taraxacum*-arterna, äro de viktigaste ruderatmarkerna (jfr Simmons 1910, sid. 144), sådana de uppta t. ex. avstjälpningsplatser, hamnområden och outnyttjade tomter, samt parkernas gräsmattor, där genom sådd av gräsfrö från främmande ort *Taraxacum*-floran ofta rikt nyrekryteras.

Den förnämsta lokalen av det förstnämnda slaget är avstjälpningsplatsen vid Sörby. Numera nedlagd som sopupplag, är den fullständigt övervuxen av en ruderatvegetation (jfr Ahlner 1929, sid. 349), där under sin blomning maskrosorna dominera bilden. Från denna lokal äro 32 arter antecknade. Till största delen äro dessa gemensamma med någon annan av de undersökta platserna. Endast funna härstädes äro *T. caloschistum*, *densilobum*, *leptolobum* och *scotinum*. Bland andra undersökta lokaler av liknande slag må här nämnas stadens hamnområde och den intill detta liggande nya avstjälpningsplatsen, Näringen.

Stadsträdgården är utan jämförelse den största av stadens parker. Dess vidsträckta gräsmattor ha också en rikedom av *Taraxaca* i ett stort antal species. *Taraxacum*-floran är emellertid rätt olikartad i olika delar. Större delen av parken har en jämförelsevis trivial flora, bestående av de f. ö. i staden karakteristiska arterna. På ett par smärre partier i parkens övre del, där gräsmattorna tydligen besåtts med infört gräsfrö,

förekommer emellertid en artrik maskrosflora, och flera arter ha här sin enda lokal i Gävletrakten. Bland sådana kunna här nämnas *T. interruptum*, *involucratum* och *privum*.

Den snett emot stadsträdgården belägna regementsparken visar också artrikedom. Artfattiga, ehuru delvis mycket individrika, äro de äldre gräsmattorna kring stora kyrkan och dövstumskolan. I dessa förekomma nästan endast de arter, som sid. 6 angivas vara de dominerande i Gävletrakten.

Till de åtminstone delvis naturliga ståndorterna i stadens utkanter måste Vallbacken räknas. Den är belägen omedelbart söder om staden (mellan denna och Sörby) och utgöres av en liten kulle, där det geologiska underlaget är kali- och kalkrik diabas av jotnisk ålder. Denna plats är den rikaste lokalen för *Erythrosperma* inom området. Av denna grupp förekomma här *T. decipiens* och *laetum* **obscurans* allmännast, medan *T. fulvum*, *limbatum*, *proximum* och *tenuilobum* äro mer eller mindre sällsynta. — En lokal av liknande beskaffenhet är det öster om staden belägna Brynäsberget.

Dessutom ha mer eller mindre tillfälligt orter i östra Gästrikland besökts under skilda exkursioner, varvid *Taraxacum*-floran även ägnats uppmärksamhet, Materialet härifrån är emellertid ringa, till största delen bestående av *Erythrosperma*. Det har dock synts mig lämpligt att i den efterföljande artlistan även medtaga dessa fynd.

* * *

Vår kännedom om de nordiska *Taraxacum*-arternas utbredning är ännu på många punkter bristfällig. Detta gäller särskilt gruppen *Vulgaria*, som ju också saknar monografisk bearbetning. En närmare växtgeografisk diskussion av det förhandenvarande materialet blir därför svår. Det synes mig därför bäst f. n. att låta denna stanna vid en jämförelse med något annat, ej alltför avlägset område, vars *Taraxacum*-flora varit föremål för en systematisk undersökning. Dylika sammanställningar äro emellertid sällsynta. Lyckliga omständigheter ha dock fogat det så, att en dylik undersökning föreligger från Uppsalatrakten (i den omfattning, som området tages vid utarbetandet av den nya »Flora upsaliensis»). Under en följd av år ha d:r H. Dahlstedt och framförallt kand. G. Haglund här ägnat släktet *Taraxacum* ett intensivt studium, vars resultat den senare torde komma att publicera. Kand. Haglund har haft vänligheten att låta mig redan nu taga del av sina undersökningsresultat i fråga om den floristiska sammansättningen och arternas relativa frekvens i Uppsalatrakten. För ett rätt bedömande av Gävletraktens maskrosflora ur växt-

geografisk synpunkt blir detta material av stort värde, helst som det i likhet med mitt eget delvis hänför sig till ett stadsområde. I den följande diskussionen kommer också jämförelsen med Uppsala att intaga en viktig plats.

Ett intressant problem är de olika arternas förhållande till kulturen. I detta avseende förefinnes en rätt brokig blandning av olika typer (jfr Florström 1914, sid. 94). Utbredningen av arter, som spontant uppträda på naturliga ståndorter, är naturligtvis värd särskild uppmärksamhet. I ett område som Gävle med närmaste omnejd, där kulturmarkerna dominera, spela de emellertid en mindre roll. Hit höra främst arterna av grupperna *Erythrosperma*, *Palustria* och *Spectabilia*.

Av den förstnämnda gruppens 7 arter återfinnas alla utom *T. tenuilobum* vid Uppsala. De övriga vid den sistnämnda orten förekommande arterna *T. brachyglossum, glaucinum, laetum* och *rubicundum* nå icke Gästrikland (Dahlstedt 1921). Det kan särskilt anmärkas, att *T. limbatum*, vilken insamlats på Vallbacken, hittills icke är känd från någon nordligare lokal, likaså *T. marginatum*, som förekommer på Hille: Iggön och Hamrånge: Viby kulle.

En märklig skillnad i frekvens i Uppsala och Gävle visar *T. fulvum*, som är mycket sällsynt vid Uppsala, under det att den vid Gävle är allmänt förekommande. Den uppträder här såväl på naturliga ståndorter (torra backar, sandfält) som på kulturpåverkad mark, t. ex. vid Sörby avstjälpningsplats och i stadsträdgården.

De båda arterna inom gruppen *Palustria*, *T. balticum* och *palustre*, ha av mig uteslutande anträffats på havsstränder. Genom de nya fynden förskjutes nordgränsen för deras utbredning vid Norrlandskusten något mot norr (jfr Dahlstedt 1928, sid. 21 och 34).

Gruppen *Spectabilia* är i artlistan representerad av *T. praestans* och *rhodolepis*. Den förstnämnda har i Sverige en vidsträckt utbredning och torde i östra Gästrikland finnas på åtskilliga platser utöver de i artlistan angivna. Den synes mestadels föredraga mossiga, fuktiga ängskanter vid mindre skogsägor. *T. rhodolepis*, funnen i ett exemplar på Näringens avstjälpningsplats, är med all sannolikhet att betrakta som endast tillfällig.

* * *

Det ojämförligt största artantalet kommer på gruppen *Vulgaria* (50 arter av områdets 61). Siffran stämmer nästan fullständigt med motsvarande antal för Uppsalatrakten, varifrån Haglund uppräknar 51 arter av denna grupp.

I motsats till denna överensstämmelse i artantal står de båda områdenas olikhet i fråga om artsammansättningen. En jämförelse mellan artlistorna visar nämligen, att ett förhållandevis ringa antal, 31 arter, äro gemensamma, medan vartdera området har 19 resp. 20, som saknas i det andra. Följande översikter belysa olikheten i *Taraxacum*-florans sammansättning.

För Gävle- och Uppsalatrakten gemensamma *Vulgaria:*

T. aequilobum
T. alatum
T. amblycentrum
T. angustisquameum
T. angustissimum
T. biforme
T. canaliculatum
T. caudatulum
T. chloroleucum
T. Dahlstedtii
T. duplidens
T. fasciatum
T. Florstroemii
T. interruptum
T. involucratum
T. Kjellmanii
T. laeticolor
T. litorale
T. longisquameum
T. mucronatum
T. obliquilobum
T. pallidulum
T. parvuliceps
T. patens
T. pectinatiforme
T. praeradians
T. retroflexum
T. stenoschistum
T. sublaeticolor
T. tenebricans
T. unguiculosum

Endast funna i Gävletrakten äro följande:

T. albicollum
T. altissimum
T. caloschistum
T. concinnum
T. densilobum
T. expallidiforme
T. Gelertii
T. hamatum
T. leptolobum
T. pallescens
T. polychroum
T. polyodon
T. privum
T. remotijugum
T. sagittatum
T. scotinum
T. spilophyllum
T. stenocentrum
T. triangulare

Endast funna i Uppsalatrakten äro följande:

T. adiantifrons
T. approximatum
T. aurosulum
T. canoviride
T. capnocarpum
T. crebridens
T. croceiflorum
T. dilatatum
T. Ekmanii
T. haematopus

T. ingens
T. intricatum
T. latisectum
T. latissimum
T. maurophyllum
T. melanthoides
T. mimulum
T. pannulatum
T. persimile
T. piceatum

Inskränka vi oss till en jämförelse mellan de arter, som i de båda områdena kunna betecknas som dominerande, blir differensen även nog så utpräglad. Hit föras alltså de, som icke blott förekomma på största antalet lokaler utan även på flertalet av dessa uppträda i större myckenhet.

Till Gävletraktens karaktärsarter böra räknas:

T. angustisquameum
T. Dahlstedtii
T. duplidens
T. expallidiforme
T. fasciatum
T. Kjellmanii
T. longisquameum
T. polyodon
T. sublaeticolor
T. tenebricans

Uppsalatraktens karaktärsarter äro följande:

T. biforme
T. canoviride
T. caudatulum
T. chloroleucum
T. Dahlstedtii
T. duplidens
T. fasciatum
T. interruptum
T. involucratum
T. Kjellmanii
T. longisquameum
T. patens
T. retroflexum
T. stenoschistum
T. sublaeticolor
T. tenebricans

Den betydande skillnad mellan de båda områdenas *Vulgaria*-flora, som ovanstående översikter åskådliggjort, gäller alltså såväl kvalitativt som kvantitativt. Det måste sägas, att den är överraskande stor. Den är ingalunda fullt motiverad av det jämförelsevis ringa avståndet mellan de båda undersökta områdena och därav föranledda olikheter i verkningarna av de faktorer, som i vanliga fall antagas vara av växtgeografisk betydelse.

Medan arterna av grupperna *Erythrosperma*, *Palustria* och *Spectabilia* (jämte flera andra här ej representerade grupper) i sin utbredning i allmänhet visa tydlig regional tendens, synas alltså många *Vulgaria* ha en oregelbunden, av lokalt verkande faktorer beroende utbredning. Av dessa arter äro tydligen nu de flesta stadda i stark spridning, till största delen med människans indirekta hjälp. Härigenom blir bland annat en orts

perifera eller centrala läge i förhållande till samfärdselns olika vägar av stor betydelse för rekryteringen av dess *Vulgaria*-flora. På platser, som i detta avseende äro knutpunkter, blir givetvis artbeståndet rikast. Denna anhopning blir emellertid ej överallt likartad. Dess stora lokala variation är jämförbar med den olikartade sammansättning, adventivfloran i övrigt visar på olika platser. Huruvida i framtiden utvecklingen går mot en utjämning av differenserna, måste tills vidare vara en öppen fråga.

Av stort intresse vore givetvis att kunna säkert avskilja de under senare tid införda arterna. En god vägledning i denna fråga skulle en jämförelse med *Vulgaria*-floran i någon socken vid sidan om de stora stråkvägarna utgöra. Ehuru en dylik undersökning icke föreligger, är det emellertid möjligt att hänföra ett flertal arter till denna kategori på grund av deras förekomstsätt i det undersökta området. Flera ha nämligen endast anträffats i enstaka exemplar på ruderatmarker eller i gräsmattor, besådda med infört gräsfrö. Andra åter ha visserligen blivit funna i större antal på dylika platser men genomgående saknats på landsbygdslokalerna. En jämförelse med motsvarande arters förekomst på övriga kända norrländska lokaler (Dahlstedt 1912) ger i viss utsträckning likartade resultat. Åtminstone följande arter måste räknas till de sent införda:

T. aequilobum
T. alatum
T. altissimum
T. biforme
T. caloschistum
T. chloroleucum
T. concinnum
T. densilobum
T. expallidiforme
T. Gelertii
T. hamatum
T. interruptum
T. involucratum
T. pallescens
T. praeradians
T. privum
T. polychroum
T. polyodon
T. sagittatum
T. scotinum

Bland dessa äro *T. expallidiforme* och *polyodon* anmärkningsvärda både på grund av sin rikliga förekomst vid Gävle och sin totala frånvaro vid Uppsala. De synas också vara företrädda på andra punkter av Norrlandskusten. Dahlstedt (1912, sid. 99 och sid. 107) uppger sålunda dessa arter från Sundsvall. Det råder intet tvivel om att de även där äro sent införda, då de enligt muntlig uppgift av Haglund helt saknas på den närliggande landsbygden. Fyndet av *T. scotinum* (ett enda stort ex.) är märkligt såtillvida, som det är första gången

denna art tages utanför Östergötland. *T. interruptum* och *involucratum* tillhöra i Mälardalen den spontana *Vulgaria*-floran; här, liksom den förstnämnda på övriga fyndplatser i Norrland, äro de typiska adventivväxter.

* * *

I den efterföljande artlistan gälla för hänvisningar till herbariematerial förkortningarna (A) för mitt eget herbarium och (R) för Riksmuseets.[1] För att underlätta identifieringen av ett par på generalstabskartan icke angivna lokaler torde böra nämnas, att »lilla övningsfältet» ligger omedelbart väster om K. Hälsinge regementes kaserner och »tingshusparken» på norra sidan om ån vid Gammelbron. Med »stora kyrkan» avses Hel. Tref:s församlings kyrka.

Erythrosperma Dahlst.

T. decipiens Raunk.

Gävle: Brynäsberget, 6.6. 1931 (A); Sörby avstjälpningsplats, 7.6. 1931 (A); Vallbacken, 22.5. 1928 (A, R); Barkbacken, 2.6. 1929 (A, R); Näringen, 6.6. 1929 (A, R).

Hille: Säljemar, efter vägen till Iggöbron, 19.6. 1928 (A, R).

Valbo: Verkebro, 3.6. 1929 (R); Tavlan, 10.6. 1929 (A).

T. fulvum Raunk.

Gävle: Brynäsberget, 6.6. 1931 (A, R); stadsträdgården, 7.6. 1931 (R); Sörby avstjälpningsplats, 27.5. 1930 (A, R); Vallbacken, 11.6. 1929 (A, R); lilla övningsfältet, 23.6. 1929 (A, R); Sätra, på åsen, 30.5. 1929 (A).

Hamrånge: Viby kulle, 31.5. 1928 (A); Kusö kalv, 25.6. 1928 (R).

Årsunda: Främlingshem, 10.6. 1929 (A).

T. laetum Dt. *obscurans Dt.

Gävle: Brynäsberget, 6.6. 1931 (A); Vallbacken, 11.6. 1929 (A, R); Sätra, på åsen, 30.5. 1929 (A, R); Eggegrund, 13.6. 1929 (A, R).

Hamrånge: Viby kulle, 31.5. 1928 (A, R).

[1] Ett (!) anger, att på denna lokal ifrågavarande art antecknats, men att något herbariematerial ej föreligger.

Hille: Iggön, efter vägen ned till saltängen, 17.6. 1928 (A, R).
Valbo: Tavlan, 10.6. 1929 (A, R).

T. limbatum Dt.

Gävle: Vallbacken, 28.5. 1928 (R).

T. marginatum Dt.

Hamrånge: Viby kulle, 31.5. 1928 (R).
Hille: Iggön, på saltängen, 26.5. 1931 (A).

T. proximum Dt.

Gävle: Sörby avstjälpningsplats, 20.5. 1929 (A); lilla övningsfältet, 23.6. 1929 (A); Sätra, på åsen, 30.5. 1929 (R); Vallbacken, 7.6. 1931 (!); Eggegrund, 13.6. 1929 (A, R).
Hille: Iggön, på saltängen, 26.5. 1931 (A).
Årsunda: Främlingshem, 10.6. 1929 (A, R).

T. tenuilobum Dt.

Gävle: Brynäsberget, 6.6. 1931 (A); Vallbacken, 7.6. 1931 (A, R).

Palustria Dahlst.

T. balticum Dt.

Gävle: Sikvik, 13.6. 1931 (A); Römaren, 11.7. 1928 (A, R); Eggegrund, 13.6. 1929 (A, R).
Hille: Iggön, 14.6. 1930 (R), 17 (A, R) och 25.6. 1931 (R).

T. palustre (Ehrh.) Dt.

Gävle: Bönan, 14.6. 1931 (A).
Hamrånge: Kusö kalv, 25.6. 1928 (A, R).
Hille: Iggön, 14.6. 1930 (R).

Spectabilia Dahlst.

T. praestans Lindb. fil.

Hedesunda: Lindåsen, 12.6. 1929 (A, R).
Hille: Säljemar, Småmuren, 18.6. 1931 (A, R); Iggön, 18.6. 1928 (A, R) och 17.6. 1931 (A, R). — Uppgiften hos Dahlstedt 1930, sid. 39 om denna arts förekomst vid Gävle bör tills vidare utgå, enär de till grund härför liggande exemplaren senare visat sig tillhöra andra arter. Med den på samma ställe

angivna lokalen »Iggsjön med omnejd» åsyftas den ovannämnda Iggölokalen. Den sid. 44 publicerade uppgiften om *T. maculigerum* Lindb. fil. vid Hedesunda: Lindön har tillkommit genom förväxling av *praestans*-exemplar från Lindåsen.

T. rhodolepis Dt.

Gävle: Näringen, 6.6. 1929 (R). — Ex. endast med tvekan fört till denna art.

Vulgaria Dahlst.

T. aequilobum Dt.

Gävle: Sörby avstjälpningsplats, 27.5. 1930 (R); stadsträdgården, 7.6. 1931 (A); hamnen, 2.6. 1930 (A); lilla övningsfältet, 7.6. 1931 (!).

T. alatum Lindb. fil.

Gävle: Gustavsgatan, 7.6. 1931 (A).

T. albicollum Dt.

Gävle: Sörby avstjälpningsplats, 27.5. 1928 (A); stadsträdgården, 7.6. 1931 (A).

Hille: Iggön, 17.6. 1931 (A, R); Säljemar, Småmuren, 18.6. 1931 (A).

T. altissimum Lindb. fil.

Gävle: stadsträdgården, 7.6. 1931 (A, R); lilla övningsfältet, 28.5. 1930 (A); regementsparken, 7.6. 1931 (!); dövstumskolan, i gräsmattor och på ruderatmark, 7.6. 1931 (!).

T. amblycentrum Dt.

Gävle: Sörby avstjälpningsplats (modif.), 27.5. 1930 (A); hamnen, 2.6. 1930 (A).

T. angustisquameum Dt.

Gävle: Sörby avstjälpningsplats, 24.5. 1928 (R), 27.5. 1930 (A, R), 28 (R) och 29.5. 1931 (A, R); Näringen, 4.6. 1931 (A, R); Brynäsberget, 6.6. 1931 (A); stadsträdgården, 26.5. 1930 (A, R), 30.5. (R) och 7.6. 1931 (R); dövstumskolan, 22.5. 1928 (R) och 31.5. 1930 (A, R); Vallbacken, 28.5. 1928 (A); hamnen, 9.6. 1929 (A, R) och 2.6. 1930 (R); lilla övningsfältet, 28.5. 1930 (A, R); Sätra, på åsen, 30.5. 1929 (A); tingshusparken, 7.6. 1931 (!); stora kyrkan, 7.6. 1931 (!); regementsparken, 7.6. 1931 (!).

Hille: Iggön, 25.6. 1931 (A); Säljemar, Småmuren, 18.6. 1931 (A).

T. angustissimum Lindb. fil.

Hille: Iggön, på havsstrand, 17.6. 1931 (R). — Ex. endast med tvekan bestämda till denna art.

T. biforme Dt.

Gävle: Sörby avstjälpningsplats, 24.5. 1928 (R) och 26.5. 1929 (R); stadsträdgården, 7.6. 1931 (A).

T. caloschistum Dt.

Gävle: Sörby avstjälpningsplats, 27.5. 1928 (A).

T. canaliculatum Lindb. fil.

Gävle: stadsträdgården (ett enda utblommat ex.), 7.6. 1931 (A).

T. caudatulum Dt.

Gävle: Sörby avstjälpningsplats, 7.6. 1931 (A, R); Vallbacken, 7.6. 1931 (A); stadsträdgården, 7.6. 1931 (A, R).

T. chloroleucum Dt.

Gävle: Näringen, 4.6. 1931 (A); hamnen, 2.6. 1930 (A, R).

T. concinnum Hagl. n. sp.

Gävle: stadsträdgården, 7.6. 1931 (A, R); regementsparken, 7.6. 1931 (R).

T. Dahlstedtii Lindb. fil.

Gävle: Sörby avstjälpningsplats, 27.5. 1930 (A, R); hamnen, 22.8. 1928 (R) och 2.6. 1930 (A, R); tingshusparken, 7.6. 1931 (!); stora kyrkan, 7.6.1931 (!); regementsparken, 7.6.1931 (!); dövstumskolan, 7.6. 1931 (!); Vallbacken, 7.6. 1931 (!); stadsträdgården, 7.6. 1931 (!).

Hamrånge; Viby kulle, 31.5. 1928 (A, R).

Hille: Iggön, 17.6. 1928 (A, R) och 17.6. 1931 (R); Hamnskärsgrund utanför Iggön, 24.6. 1931 (A).

T. densilobum Dt.

Gävle: Sörby avstjälpningsplats, 28.5. 1931 (A, R).

T. duplidens Lindb. fil.

Gävle: Brynäsberget, 6.6. 1931 (A); Näringen, 6.6. 1929 (R); stadsträdgården, 26.5. 1930 (A, R); Sörby avstjälpningsplats, 24.5. 1928 (R) och 27.5. 1930 (R); dövstumskolan, 31.5.

1930 (R); tingshusparken, 7.6. 1931 (!); stora kyrkan, 7.6. 1931 (!); regementsparken, 7.6. 1931 (!); lilla övningsfältet, 7.6. 1931 (!); Vallbacken, 7.6. 1931 (!).

Hille: Säljemar, Småmuren, 18.6. 1931 (A).

Valbo: Järvsta, vid äga öster om Kubbovägen, 3.6. 1928 (A, R); Tavlan, 10.6. 1929 (A).

T. expallidiforme Dt.

Gävle: Sörby avstjälpningsplats, 24.5. 1928 (R), 20.5. 1929 (R), 22.10. 1930 (R) och 7.6. 1931 (R); stadsträdgården, 26.5. 1930 (A, R); Brynäsberget, 6.6. 1931 (A); lilla övningsfältet, 23.6. 1929 (A); Sätra, på åsen, 30.5. 1929 (A); dövstumskolan, 31.5. 1930 (A, R); Vallbacken, 11.6. 1929 (R); tingshusparken, 7.6. 1931 (!); stora kyrkan, 7.6. 1931 (!).

T. fasciatum Dt.

Gävle: Sörby avstjälpningsplats, 7.6. 1931 (R); dövstumskolan, 31.5. 1930 (A, R); Näringen, 4.6. 1931 (A, R); Brynäsberget, 6.6. 1931 (A); stadsträdgården, 26.5. 1930 (R); hamnen, 2.6. 1930 (R); tingshusparken, 7.6. 1931 (!); stora kyrkan, 7.6. 1931 (!); regementsparken, 7.6. 1931 (!); lilla övningsfältet, 7.6. 1931 (!); Vallbacken, 7.6. 1931 (!).

T. Florstroemii Markl.

(Syn. *T. splendens* Dt.)

Gävle: Brynäsberget, 6.6. 1931 (A); Sörby avstjälpningsplats, 27.5. 1928 (A); dövstumskolan, 22.5. 1928 (R); regementsparken, 7.6. 1931 (!); lilla övningsfältet, 7.6. 1931 (!); Vallbacken, 7.6. 1931 (!).

Hille: Säljemar, efter vägen till Iggöbron, 19.6. 1928 (R).

T. Gelertii Raunk.

Gävle: dövstumskolan, på ruderatmark (möjligen ungdomsform), 31.5. 1930 (A); hamnen (modif.), 2.6. 1930 (R).

T. hamatum Raunk.

Gävle: Sörby avstjälpningsplats, 20.5. 1929 (R); stadsträdgården, 26.5. 1930 (R), 30.5. (A, R) och 7.6. 1931 (A, R); lilla övningsfältet, 7.6. 1931 (A).

T. interruptum Dt.

Gävle: stadsträdgården, 7.6. 1931 (A, R).

T. involucratum Dt.

Gävle: stadsträdgården, 7.6. 1931 (A).

T. Kjellmanii Dt.

Gävle: Brynäsberget, 6.6. 1931 (A); stadsträdgården, 26.5. 1930 (R) och 30.5. 1931 (R); Sörby avstjälpningsplats, 28.5. 1931 (R); dövstumskolan, 29.5. 1929 (A); lilla övningsfältet, 23.6. 1929 (A, R) och 28.5. 1930 (A, R); Vallbacken, 11.6. 1929 (R); hamnen, 9.6. 1929 (R) och 2.6. 1930 (R); tingshusparken, 7.6. 1931 (!); stora kyrkan, 7.6. 1931 (!).

Hamrånge: Viby kulle, 31.5. 1928 (R).

Hille: Iggön, 17.6. 1931 (A); Hamnskärsgrund utanför Iggön, 24.6. 1931 (A).

T. laeticolor Dt.

Gävle: Eggegrund, 29.6. 1928 (R).

T. leptolobum Dt.

Gävle: Sörby avstjälpningsplats, 20.5. 1929 (A, R).

T. litorale Raunk.

Gävle: Sikvik, på havsstranden, 13.6. 1931 (A, R).

Hille: Iggön, fuktig skogsmark, 25.6. 1931 (A).

T. longisquameum Lindb. fil.

Gävle: Sörby avstjälpningsplats, 22.5. 1928 (R); Näringen, 4.6. 1931 (A); stadsträdgården, 30.5. 1931 (A, R); dövstumskolan, 31.5. 1930 (A, R); tingshusparken, 7.6. 1931 (!); stora kyrkan, 7.6. 1931 (!); regementsparken, 7.6. 1931 (!); lilla övningsfältet, 7.6. 1931 (!); Vallbacken, 7.6. 1931 (!).

T. mucronatum Lindb. fil.

Gävle: Näringen, 4.6. 1931 (A); Sörby avstjälpningsplats, 22.5. 1929 (R) och 28.5. 1931 (R); dövstumskolan, 29.5. 1929 (A); lilla övningsfältet, 7.6. 1931 (!); stadsträdgården, 7.6. 1931 (!).

T. obliquilobum Dt.

Gävle: Sörby avstjälpningsplats, 7.6. 1931 (A); stadsträdgården, 30.5. 1931 (A); regementsparken, 7.6. 1931 (!); lilla övningsfältet, 7.6. 1931 (!).

T. pallescens Dt.

Gävle: stadsträdgården, 7.6. 1931 (A, R).

T. pallidulum Lindb. fil.

Gävle: Sörby avstjälpningsplats, 27.5. 1928 (A); stadsträdgården, 7.6. 1931 (R); tingshusparken, 7.6. 1931 (!).

T. parvuliceps LINDB. fil.

Gävle: stadsträdgården, 26.5. 1930 (R); tingshusparken, 7.6. 1931 (!).
Hille: Iggön, fuktig skogsmark, 25.6. 1931 (A).

T. patens DT.

Gävle: Sörby avstjälpningsplats, 26.5. 1929 (R); lilla övningsfältet, 7.6. 1931 (A); stadsträdgården, 7.6. 1931 (A).
Hille: Säljemar, efter vägen till Iggöbron, 19.6. 1928 (R).

T. pectinatiforme LINDB. fil.

Gävle: Sätra, på åsen, 30.5. 1929 (A, R); stadsträdgården, 7.6. 1931 (A); hamnen, 2.6. 1930 (R).

T. polychroum E. L. EKM.

Gävle: Sörby avstjälpningsplats, 27.5. 1930 (A, R); stadsträdgården, 30.5. 1931 (A).

T. polyodon DT.

Gävle: Sörby avstjälpningsplats, 24.5. (A, R) och 28.5. 1928 (R), 21.5. (R) och 26.5. 1929 (A, R), 27.5. 1930 (A, R), 29.5. (A, R) och 7.6. 1931 (R); regementsparken, 7.6. 1931 (A); Vallbacken, 7.6. 1931 (A, R); dövstumskolan, 29.5. 1929 (R); stadsträdgården, 26.5. 1930 (R), 30.5. (A, R) och 7.6. 1931 (A, R); Brynäsberget, 6.6. 1931 (A); Näringen, 6.6. 1929 (R); tingshusparken, 7.6. 1931 (!); stora kyrkan, 7.6. 1931 (!); lilla övningsfältet, 7.6. 1931 (!).

T. praeradians DT.

Gävle: dövstumskolan, på ruderatmark (modif.), 22.5. 1928 (A, R).

T. privum DT.

Gävle: stadsträdgården, 7.6. 1931 (A).

T. remotijugum LINDB. fil.

Gävle: lilla övningsfältet, 23.6. 1929 (R).
Hille: Säljemar, Småmuren, 18.6. 1931 (A, R); Säljemar, efter vägen till Iggöbron, 19.6. 1928 (A, R).

T. retroflexum LINDB. fil.

Gävle: Sörby avstjälpningsplats, 7.6. 1931 (A); stadsträdgården, 7.6. 1931 (A, R).

T. sagittatum Dt.

Gävle: Brynäsberget, 6.6. 1931 (A); stadsträdgården, 7.6. 1931 (A); dövstumskolan, 7.6. 1931 (R).

T. scotinum Dt.

Gävle: Sörby avstjälpningsplats (ett enda stort ex. med smalflikade blad), 7.6. 1931 (A, R).

T. spilophyllum Dt.

Gävle: stadsträdgården, 7.6. 1931 (A).

T. stenocentrum Dt.

Gävle: vägkant i närheten av dövstumskolan, 7.6. 1931 (A).

T. stenoschistum Dt.

Gävle: Sörby avstjälpningsplats, 29.5. 1931 (A); tingshusparken, 7.6. 1931 (A); stadsträdgården, 7.6. 1931 (A).
Hille: Iggön, på havsstranden, 17.6. 1931 (A, R).

T. sublaeticolor Dt.

Gävle: Vallbacken, 7.6. 1931 (A); Sörby avstjälpningsplats, 7.6. 1931 (A); lilla övningsfältet, 23.6. 1929 (A, R); dövstumskolan, 29.5. 1929 (A); hamnen, 2.6. 1930 (A, R); tingshusparken, 7.6. 1931 (!); stora kyrkan, 7.6. 1931 (!); regementsparken, 7.6. 1931 (!); stadsträdgården, 7.6. 1931 (!).
Hille: Iggön, 18.6. 1928 (R).

T. tenebricans Dt.

Gävle: Vallbacken, 28.5. 1928 (A); stadsträdgården, 30.5. 1931 (A, R); hamnen, 6.6. 1928 (A, R); Näringen, 6.6. 1929 (A); dövstumskolan, 29.5. 1929 (A, R); lilla övningsfältet, 23.6. 1929 (A); tingshusparken, 7.6. 1931 (!); Sörby avstjälpningsplats, 7.6. 1931 (!).
Hamrånge: Viby kulle, 31.5. 1928 (A, R).
Hille: Iggön, 17.6. 1928 (A, R).

T. triangulare Lindb. fil.

Gävle: Sörby avstjälpningsplats, 7.6. 1931 (R); tingshusparken, 7.6. 1931 (A); stadsträdgården, 26.5. 1930 (A).

T. unguiculosum Lindb. fil. et Palmgr.

Gävle: stadsträdgården (ett enda ex.), 7.6. 1931 (A).

T. concinnum HAGL. n. sp.

Folia sat laete et amoene viridia, sparsim in nervo dorsali densiuscule araneosa, petiolis angustis—subangustis et nervo mediano pallidis vel parte inferiore dilute roseis. Folia exteriora et intermedia lingulato-lanceolata—lanceolata 3—4—(5)-lobata, lobis deltoideis—triangularibus saepe ± approximatis, mediocriter latis—sat angustis, sat longis acutis patentibus vel non raro apicibus paulum recurvatis, in exterioribus ± retroversis, inferioribus dorso subrecto—leviter convexo ± sparsim subulato-dentatis, superioribus subrecto— ± convexo majorem partem integris, interlobis ± brevibus subulato-dentatis—fere integris, lobo terminali mediocri—sat parvo sagittato—hastato-sagittato acutiusculo integro vel interdum ± breviter inciso, interiora et intermedia in specim. angustius lobatis valde insignita, anguste lanceolata— ± late lineari-lanceolata, interlobis longioribus angustioribus dentibus longis tenuibus ± paucis instructis et ± abrupte in cuspidulum longum acutum sensim attenuatum patentem—porrectum (falciformem) contracto, lobo terminali vel mediocri—parvo sagittato—sagittato-hastato lobulis lateralibus sat parvis patentibus vel parvo ± late triangulari-hastato supra lobulos basales ± magnos porrectos uno latere rotundato alteroque saepe dente uno angusto praedito et ± abrupte in apicem parvum acutum sensim deminutum protracto. *Scapi* folia superantes glabri—parce araneoso-pilosi inferne pallidi. *Involucrum* c. 17 mm. longum, c. 20 mm. latum, sat laete viride, squamis exterioribus (2)—4,5 mm. latis, 13—15 mm. longis, patentibus—leviter recurvatis, supra ± laete viridibus, subtus obscurioribus apicibus ± purpurascentibus. *Calathium* leviter radians, 40—45—(50) mm. latum. *Ligulae* marginales planae, subtus stria rubroviolacea ornatae. *Antherae* polliniferae. *Stigmata* sordide mellea. *Achenium* non visum.

Gävle: se ovan sid. 11.

T. concinnum är en medelstor, ganska grov art, karakteristisk genom bladens tämligen ljusa, klart gröna färg och de vackert gröna, ehuru något mörkare holkarna, de bleka bladbaserna och mittnerverna, som nedtill kunna förete en svag rosafärg, samt de smutsigt honungsgula stiften. Bladen uppvisa tvenne ytterlighetstyper i bred- och smalflikade exemplar, mellan vilka man påträffar alla övergångar. Ett synnerligen iögonfallande utseende få blad från individ av det senare slaget. Dessas lober skiljas av interlobier med långa, smala syltänder och äro sammandragna till en lång, spetsig, ofta uppåtriktad, skärformig flik. Ändfliken är då mer eller mindre liten, och när den blir brett spjutlikt-triangulär, äro basallo-

berna stora, se ut som närmaste lobpars sidoflikar och omge en liten, oftast på blott ena sidan rundad ändflik, som sedan slutar i en smal, vass spets. Intermediära—bredflikade exemplar kunna i viss mån till lobernas form påminna om *T. amblycentrum* Dt. — Holkskaften äro nedtill bleka, mestadels kala, holkarna av medelstorlek med ganska breda utstående — något nedåtriktade fjäll och kantblommorna tämligen breda, plana med ett rödviolett band.

Litteraturförteckning.

Ahlner, S., Anteckningar om adventivfloran vid Gävle. Sv. Bot. Tidskr. 1929. — **Dahlstedt, H.**, Nordsvenska Taraxaca. Arkiv för botanik. Band 12. N:o 2. 1912. ——, De svenska arterna av släktet Taraxacum. I. Erythrosperma. II. Obliqua. Acta Florae Sueciae. Stockholm 1921. ——, De svenska arterna av släktet Taraxacum. III. Dissimilia. IV. Palustria. V. Cerato phora. VI. Arctica. VII. Glabra. Kungl. Svenska Vet.-Akad. Handl. Tredje Serien. Band 6. N:o 3. Stockholm 1928. ——, De svenska arterna av släktet Taraxacum. VIII. Spectabilia. Kungl. Svenska Vet.-Akad. Handl. Tredje Serien. Band 9. N:o 2. Stockholm 1930. — **Florström, Br.**, Studier över Taraxacumfloran i Satakunta. Acta Soc. pro fauna et flora fennica. 39. N:o 4. 1914. — **Simmons, H. G.**, Om hemerofila växter. Bot. Not. 1910.

Förklaring till tavlorna.

Exemplaren avbildade i halv naturlig storlek efter fotografier, tagna av amanuensen C. G. Alm.

Tavl. 1.

Taraxacum concinnum Hagl. n. sp. Gästrikland, Gävle, regementsparken, 7.6.1931 (R). Leg. Sten Ahlner et G. Haglund.

Tavl. 2.

Taraxacum concinnum Hagl. n. sp. Gästrikland, Gävle, stadsträdgården, 7.6.1931 (R). Leg. Sten Ahlner et G. Haglund.

Tryckt den 29 februari 1932.

Uppsala 1932. Almqvist & Wiksells Boktryckeri-A.-B.

ARKIV FÖR BOTANIK.

BAND 24 A. N:o 10.

Zur Morphologie der *Plagiocystia verrucosa*. III.

Ein Beitrag zur Kenntnis der Sporitkeimung der sporascoten Bakterien.

Von

A. von KLINCKOWSTRÖM.

Mit 97 Figuren im Text.

Mitgeteilt am 13. Januar 1932 durch O. ROSENBERG und CHR. BARTHEL.

In zwei vor kurzem in dieser Zeitschrift erschienenen Veröffentlichungen habe ich teils die Morphologie der *Plagiocystia verrucosa* N. G. et Sp. in ihren allgemeinen Zügen[1], teils die feineren Vorgänge bei der Sporitbildung[2] den Fachgenossen mitgeteilt, mir damals schon das Recht vorbehaltend, das Vorhergehende mit einer Darstellung des Keimvorganges der Sporiten zu vervollständigen.

»Was man zur Zeit über die Keimung von Bakteriensporen weiss, ist recht wenig zu nennen . . .» Diese Worten H. PREISZ's[3] haben noch heute nach mehr als einem Jahrzehnt ihre volle Gültigkeit behalten. Eine Durchmusterung der seit jener Zeit erschienenen Fachlitteratur bringt, besonders die morphologische Seite des Sporitkeimens bei den Bakterien betreffend, recht wenig neues zum Vorschein — sogar ENDERLEIN, von den jetzt lebenden Forschern wohl der, der sich am eingehendsten in die Morphologie der Bakterien vertieft hat, nennt die Sporitkeimung »den denkbar einfachsten Vorgang».[4]

[1] A. v. KLINCKOWSTRÖM: *Plagiocystia verrucosa* N. G. et Sp. (Ark. f. Botanik, utg. av K. Svenska Vetenskaps Akad. Bd 23 A, N:o 3).

[2] A. v. KLINCKOWSTRÖM: Zur Morphol. d. *Plagiocystia verrucosa*. II. (ibid. Bd 23 A, N:o 12).

[3] H. PREISZ: Unters. ü. d. Keimung v. Bakterien-sporen (Centr. Bl. f. Bakt. I B. 82, S. 321).

[4] GÜNTHER ENDERLEIN: Bakterien-Cyclogenie (Berlin 1925). S. 145.

Die Lehr- und Handbücher, auch die neueren und neusten, enthalten was den uns beschäftigenden Gegenstand betrifft. fast nur von ihren älteren Vorgängern — dazu noch meistens in abgekürzter Form — entlehnte Darstellungen. Man kann sich dabei kaum des Eindrucks erwehren, dass unter den Fachgenossen die Mehrheit den Vorgang des Sporitkeimens als eine mehr oder weniger endgültig erledigte Frage betrachtet. Eine kaum aufrecht zuerhaltende Auffassung, besonders nicht, wenn man sich vergegenwärtigt, dass in der älteren Litteratur doch recht vieles zu finden ist, was deutlich genug darauf hinweist, dass bei der Keimung der Bakteriensporiten in mehr als einer Richtung nicht wenig zu enträtseln noch übrig bleibt.[1]

Ganz wie es der Fall war betreffend die Bildung der Sporiten, stehen dort nur allzuoft die Angaben der verschiedenen Verfasser einander schroff gegenüber, in einer Weise, die eine einheitliche Auffassung der mit der Keimung verbundenen Vorgänge als eine fast unmögliche Aufgabe erscheinen lässt.

Ich denke dabei nicht nur an solche verhältnissmässig wenig bedeutende Unterschiede, die bei einem, in seinen grossen Zügen einheitlichen, sich bei einer grossen Anzahl verschiedener Species abspielenden biologischen Vorgang immer zu erwarten sind, sondern an Fragen von wirklich fundamentaler Bedeutung, wie z. B. Anzahl, Herkunft und Schicksal der Sporithüllen, sowie das erste Austreten des jungen Keimstäbchens, ein Vorgang der von vielen Forscher beschrieben wird als ein Bersten oder Zerreissen der Hülle (resp. Hüllen), von einem bald plötzlichen, bald langsamen Hervortreten des Keimlings durch die so entstandene Öffnung begleitet, während andere Beobachter von einem Verquellen oder einer Auflösung der Hüllen reden, andere wieder in einzelne Fällen sogar eine Umwandlung, sozusagen *in toto*, des Sporites im Keimstäbchen beobachtet haben wollen. Dass von diesen älteren Angaben nicht allzuwenige in Beobachtungsfehlern ihre Erklärung finden, ist wohl mit ziemlicher Gewissheit anzunehmen, und bei vielen, um nicht zu sagen den allermeisten, scheint eine genaue Nachprüfung unter Beihilfe der Beobachtungsmittel der modernen Technik und Optik dringend von Nöten, ehe es der Wissenschaft möglich sein wird, sie in die Reihe der sicher festgestellten Errungenschaften einzureihen.

Unter solchen Verhältnissen scheint es mir, hier, wie im Falle der Sporitbildung, das Beste zu sein, auf eine eingehende kritische Besprechung der verschiedenen Ansichten, die in der

[1] Eine gute Zusammenstellung der wichtigsten dieser älteren Litteraturangaben findet sich in W. MIGULA: System d. Bakterien (Jena 1897) T. I, S. 156—197.

Fachlitteratur zum Vorschein gekommen sind, zu verzichten, mich hier wie dort, hauptsächlich wenigstens, damit begnügend, meine eigenen Beobachtungen über den Verlauf des betreffenden Vorganges bei *Plagiocystia* mitzuteilen.

I. Beobachtungsmaterial und Technik.

Reines Sporitmaterial von *Plagiocystia* herzustellen ist eben keine leichte Aufgabe. Bei einem so ausgesprochen pleomorphen Organismus, wie dem uns hier beschäftigenden schlägt so gut wie immer ein grösserer oder kleinerer Teil der Angehörigen der Kulturen Entwicklungswege ein, die anderswohin als zur Sporitbildung leiten.

Auch bei scheinbar ganz einheitlichem Ausgangsmaterial, Nährsubstrat und Temperatur können die verschiedenen Kulturen bezüglich ihres Sporitenhalts nicht unbedeutend variieren, ohne dass es immer möglich ist, die Ursachen dieser Verschiedenheiten zu finden.

Am besten haben sich Stichkulturen im Fleisch-agarröhrchen, an welchen ein bis zwei Monate nach der Impfung der Wattpropf mit einer Gummikappe bedeckt oder mit einem gut schliessenden, flambierten Kork vertauscht wird, bewährt.

Die nicht sporulierenden Zellenelemente gehen bei den alternden Kulturen allmählich mehr oder weniger vollständig ein, und in drei bis vier Monate alten Kulturen findet man gewöhnlich, abgesehen von vereinzelten lebenden Stäbchen, ein Gemisch von reifen Sporiten, abgestorbenen, sich in Auflösung befindenden Zellen und leeren Zellmembranen, auch diese manchmal in mehr oder weniger vorgeschrittenem Auflösungszustand.

Durch diesen Vorgang reinigt sich ganz allmählich das Untersuchungsmaterial von selbst, und nach Verlauf von zwei bis drei Jahren erhält man meistens eine fast ausschliesslich aus Sporiten bestehende Aufschwemmung. Eine merkbare Abnahme der Keimfähigkeit dieser zwei- bis dreijährigen Sporiten habe ich nie beobachtet. Im Gegenteil scheinen sie mir oft genug fast besser als die jungeren Sporiten zu keimen. Das so gewonnene Sporitmaterial wurde in einigen Tropfen sterilen Brunnenwassers emulgiert und während fünf Minuten bis zu $+70°$—$75°$ erhitzt um eventuell noch vorhandene lebende vegetative Zellen abzutöten, wonach es entweder zur Herstellung von Objektträgerkulturen mit Fleischgelatine[1] oder mit Bouillon gemischt, zu gewöhnlichen Ausstrichen verwendet

[1] A. v. KLINCKOWSTRÖM: Objektträgerkulturen (Centr. Bl. f. Bakt. II, Bd. 77 (1929), S. 215.)

wurde. Für die Beobachtungen am lebenden Material empfiehlt es sich, ein Tröpfchen Sporit-aufschwemmung auf dem Deckgläschen mit der doppelten Menge Nährsubstrat (Fleischgelatine oder Bouillon) gut zu mischen, und das Gläschen nachher am hohlgeschliffenen Objektträger mit flüssigem Paraffin festzukitten.

Zum Fixieren wurde bei den Fleischgelatine-kulturen (Objektträgerkulturen) Hitze (15 Sekunden über einem Glaskolben mit siedendem Wasser), im allgemeinen aber 10 % Formalinlösung über Nacht benützt.

Von Färbemitteln kamen zum Gebrauch Karbolfuchsin, teils in kalter, verdünnter Form, teils heiss, unverdünnt, mit nachfolgender Entfärbung in verdünnter Salzsäure (Spiritfärbung), Karbolgentianaviolett, sowie Heidenhainsches Eisenhämatoxylin, alles teils mit, teils ohne Verbindung mit einer 10 Minuten langen Vorbehandlung mit Pepplerschem Beizmittel[1]; auch NAKANISHIS Vitalfärbung mit Methylenblau, sowie Giemsafärbung und Gram wurden probiert, aber ohne besonderen Erfolg. Jede dieser verschiedenen Färbemethoden hatte ihre besonderen Vor- und Nachteile; am besten vielleicht hat sich die schon bei meinen Untersuchungen über Sporitbildung[2] ausprobierte Methode (Beizen mit Peppler, eventuell nach vorhergehender Sporitfärbung mit heissen Karbolfuchsin — Nachfärbung mit kaltem, stark verdünntem Karbolgentianaviolett) bewährt.

Die Beobachtungen wurden mit Hilfe folgender optischer Ausrüstung gemacht: *Objektiv*: E. LEITZ' Oel-immersion 2 mm. Apochromat. Apert. 1.32. *Okulare*: E. LEITZ' Periplan-Okular 20 × und 25 ×, später meistens: ZEISS' binokularer Aufsatz »Bitukni» mit Okularpaar K. 15 ×.

II. Beobachtungen am lebenden Material. Äquatoriale und polare Keimung.

In meiner vorläufigen Mitteilungen über die Sporitkeimung bei *Plagiocystia* schrieb ich vor zwei Jahren: »das Keimen findet gewöhnlich nach dem bipolaren, seltener nach dem unipolaren, nur in ganz seltenen, vereinzelten Fällen nach dem äquatorialen Typus statt».[3] Als ich dieses schrieb, kannte ich nur den Keimungsvorgang von *Plagiocystia*, so wie er sich im *festen* Nährsubstrat (Fleischgelatine) abspielt, als ich aber später Gelegenheit hatte, die Sporitkeimung auch in *flüssigem* Sub-

[1] LEHMANN u. NEUMANN: Bakter. Diagnostik; VII Aufl. T. I, S. 16.
[2] V. KLINCKOWSTRÖM: Op. cit. II, S. 3—4.
[3] V. KLINCKOWSTRÖM: Op. cit. I, S. 30—31.

strat (Bouillon) näher kennenzulernen, merkte ich zu meinen nicht geringen Erstaunen, dass sich im Lichte der neuen Beobachtungen meine früheren Angaben nicht länger aufrechterhalten lassen. Der Keimungstypus war nämlich hier ebenso oft, wenn nicht öfter, äquatorial wie bipolar oder unipolar.

Im ganzen lassen sich bei *Plagiocystia* zwei Keimungstypen unterscheiden: Der *bipolar-unipolare* und der *äquatoriale*. Ersterer kommt sowohl im festen wie im flüssigen Nährsubstrat vor, letzterer dagegen fast nur im flüssigen.

Äquatoriale Keimung: Beobachtungen über den Keimungsvorgang der Sporiten im flüssigen Medium zu machen ist recht schwierig. Teils passiert es einem nur allzu leicht, dass das gerade unter Beobachtung sich befindende Objekt durch irgend eine Strömung in der Flüssigkeit aus seiner Lage gebracht wird und im umgebenden Sporitgewimmel nicht wiederzufinden ist, teils wird die Aufgabe des Beobachters nicht erleichtert durch die Tatsache, dass in der Bouillon so gut wie alle Sporiten beim Keimen eine Lage einnehmen, in der die Austrittsort des Keimlings nach unten gerichtet ist, so dass die Beobachtung dieses durch den Sporitkörper hindurch stattfinden muss, mit dem gerade nach unten wachsenden Keimstäbchen perspektivisch in stärkster denkbarer Verkürzung, was selbstverständlich besonders das Abbilden des Gesehenen erheblich erschwert.

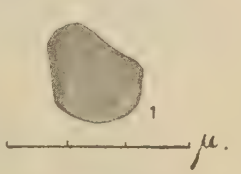


Fig. 1. Sporit in Bouillon keimend (n. d. Leben gez.).

Nur ausnahmsweise trifft man hier oder da einzelne Sporiten, welche eine Seitenansicht des Keimlings erlauben (Fig. 1) — leider pflegen sie sich nur allzubald wieder nach unten zu drehen.

Dazu kommt, dass eine nicht unerhebliche Anzahl der in der Kultur vorhandenen Sporiten, bei gewissen Kulturen sogar $^4/_5$—$^5/_6$, wenn überhaupt, erst sehr verspätet zur Keimung kommen, so dass es für dem Beobachter gar nicht leicht ist, im Gewimmel ein günstiges Beobachtungsobjekt im richtigen Stadium auszusuchen, um einen Einblick in die Anfangsphasen der Entwicklung zu bekommen.

Bringt man unter das Mikroskop im hängenden Tröpfchen ein Gemisch von Sporitaufschwemmung und Bouillon, wird man früher oder später — die Zeit kann auch im selben Präparat ganz bedeutend wechseln: von 10—15 Minuten zu mehreren Stunden — die ersten unzweideutigen Anzeichen des beginnenden Keimungsvorganges zu Gesicht bekommen. Hier und da im Gewimmel der mehr oder weniger eiförmigen, scheinbar

ganz homogenen, stark lichtbrechenden Sporiten bemerkt man einzelne Exemplare, welche ihre lichtbrechende Eigenschaft eingebüsst haben und gleichzeitig eine leichte Vergrösserung den umgebenden, noch nicht angekeimten Nachbarn gegenüber zeigen.[1] Betrachtet man einen von diesen, den umgebenden gegenüber etwas weniger lichtbrechenden Sporiten, merkt man bei niedriger Einstellung des Objektivs in seiner Mitte einen rundlich- oder länglich-eiförmigen verschwommenen Schatten, durch seinen graulichen Farbton sich von der lichteren Umgebung undeutlich abhebend (Fig. 2).

Fig. 2—11. Äquatoriale Keimung eines Sporites in Bouillon. (Kultur LXIII; Beobachtungsreihe No. 24; 11/8 1931; n. d. Leben gez.)

Fig. 2: 10 Minuten, Fig. 3: 25 Min., Fig. 4: 2 St. 5 Min., Fig. 5: 3 St. 20 Min., Fig. 6; 4 St. 5 Min., Fig. 7: 4 St. 40 Min., Fig. 8: 5 St. 10 Min., Fig. 9: 5 St. 40 Min., Fig. 10: 6 St. 10 Min., Fig. 11: 7 St. 10 Min. nach Zusatz der Bouillon.

Es ist dies, wie wir bald wahrnehmen werden, die erste sichtbare Anlage des werdenden Keimlings. Eine Viertelstunde später hebt sich die graue Centralpartie entschieden deutlicher von der Umgebung ab (Fig. 3).

Anderthalb Stunden später, nachdem im Gange der Entwicklung eine Pause eingetreten war, ist die graue Centralpartie als Keimling sehr bald deutlich zu erkennen, und fängt

[1] Mit Absicht habe ich als Beispiel (Fig. 2—11) eine Beobachtungsreihe gewählt, wo die unregelmässig geschlängelte Gestaltung des Keimstäbchens dessen bildliche Darstellung dem gewöhnlichen, gerade nach unten wachsenden, in stärkster Verkürzung sich zeigenden Typus gegenüber erleichtert. Solche launisch gekrümmte Keimstäbchen kommen in den Kulturtröpfchen gar nicht selten vor. Sie sind durchaus nicht als Abnormitäten zu betrachten; im Laufe der Entwicklung werden sie wieder gerade, teilen sich, werden beweglich und schwimmen davon, oder wachsen ungeteilt weiter zu Mycasciten aus.

Fig. 22—24. Bipolare Keimung eines Sporites in Fleischgelatine. (Kultur LIII; Beobachtungsreihe No. 14; $^{19}/_{11}$ 1928; n. d. Leben gez.)

Fig. 12 a: Reifes, unangekeimtes Sporit, Fig. 12 b: Dasselbe Sporit 10 Min., Fig. 13: 20 Min., Fig. 14: $^1/_2$ Stunde, Fig. 15: 1 St., Fig. 16: 3 St., Fig. 17: $3^1/_2$ St., Fig. 18: $4^1/_2$ St., Fig. 19: 5 St., Fig. 20: $5^1/_2$ St., Fig. 21: 6 St. 15 Min., Fig. 22: $6^1/_2$ St., Fig. 23: 7 St., Fig. 24: $7^1/_2$ St. nach Zusatz der Fleischgelatine.

wieder an in immer rascherem Tempo zu wachsen (Fig. 4—5), um nach dem Verlauf von noch ein paar Stunden, scheinbar wenigstens, die Gestalt einer das ungekeimte Sporit an Grösse übertreffende, mehr oder weniger halbsphärischen Protoplasmamasse anzunehmen (Fig. 6), die in Wirklichkeit aber nichts anderes ist als das stark gekrümmte, nach unten gerichtete Keimstäbchen (Fig. 7—8).

Im Laufe der folgenden Stunden nimmt es unter steten Wachsen allmählich an Länge zu (Fig. 9—11), um sich nach weiteren etwa drei bis vier Stunden von der nunmehr leeren Sporitschale zu befreien.

Während dieser Endphase des Entwicklungsvorganges merkt man ohne Schwierigkeit, dass der Keimstab durch eine äquatorial liegende Öffnung mit dem Inneren der Sporitschale in Verbindung steht (Fig. 11).

Von Anfang bis zu Ende des Entwicklungsvorganges war die Sporitschale deutlich sichtbar und es liess sich mit Sicherheit feststellen, dass sie, von einem nicht allzu bedeutenden Quellen ganz im Anfang der Keimung abgesehen, während des ganzen Ganges der Entwicklung ihre ursprungliche Grösse ziemlich unverändert behalten hatte. Die abgeworfene Schale zeigte, mit den umgebenden, ungekeimten Sporiten verglichen, keinen nennenswerten Grössenunterschied, höchstens liess sich eine geringe Schrumpfung am leicht bisquit-förmigen Umriss erkennen. Eine Erscheinung, von welcher allerdings bei anderen abgeworfenen Schalen im selben, sowie auch in anderen Kulturtröpfchen öfter wenig oder garnichts zu merken war[1] (Fig. 34).

Bipolare und unipolare Keimung: Mit dem in den vorgehenden Zeilen nach einem typischen Beispiel beschriebenen äquatorialen Keimungsvorgang verglichen, stellt die, sowohl im flüssigen wie im festen Nährsubstrat zu beobachtende bipolare oder unipolare Keimung einen recht komplizierten Vorgang dar.

Ich wähle als Beispiel (Fig. 12—24) eine Beobachtungsreihe, wo es mir nicht nur möglich war, die Veränderungen der keimenden Sporiten schon von ihrem allerersten Anfang an genau zu beobachten, sondern auch an den in ihrer nächsten

[1] Auch NAKANISHI hat beobachtet, »dass sämtliche leere Hüllen, welche nach der vollendeten Auskeimung oft haufenweise gefunden werden, genau dieselbe Grösse wie eine normale Spore haben» (Centr. Bl. f. Bakt. I, B. 30, S. 146). NAKANISHI sieht hierin — meiner Ansicht nach irrtümlicherweise — einen Beweis für die hohe Elastizität der Sporitschale.

Nähe liegenden Nachbarn das Wiederholen des gerade Beobachteten noch ein Mal zu Gesicht zu bekommen.[1]

Zehn Minuten nach dem Zusatz der Fleischgelatine fing das zum Beobachtungsobjekt gewählte Sporit an, seine lichtbrechenden Eigenschaften zu verlieren. Ich habe dabei den Eindruck bekommen, dass sich ein zarter, äusserst subtiler, wolkenähnlicher Schleier über die hellglänzende Fläche allmählich trübend ausbreitete (Fig. 12 b—13)

Erst nachdem sich dieser Schleier über die ganze Sporitoberfläche ausgebreitet hatte, fing das Sporit an zu quellen.[2]

30 Minuten: Das Sporit hat seine lichtbrechenden Eigenschaften vollständig eingebüsst und ist nicht unbedeutend gequollen. Der Umriss hat an Schärfe verloren, und das ganze Gebilde macht den Eindruck einer ovalen Scheibe von einheitlichem graue Farbton mit etwas dunklerem Rand (Fig. 14).

1 Stunde: Das Sporit hat deutlich an Grösse zugenommen und eine rundlich-ovale, fast sphärische Gestalt angenommen. Bei höherer Einstellung des Objektivs sieht man eine rundlich-ovale, lichtgraue Scheibe mit etwas dunklerem Umriss von einer deutlich helleren periphären Randpartie umgegeben (Fig. 15).

1 1/2 Stunde: Ganz so wie es bei der äquatorialen Keimung der Fall war, tritt auch hier bei diesem Punkt des Entwicklungsvorganges ein Stillstand ein: das Sporit scheint unverändert zu sein — möglicherweise ein kleinwenig gewachsen.

2 Stunden: Das Sporit ist unverändert. Der Umriss scheint nach links zu etwas dunkler geworden zu sein.

3 Stunden: Das Sporit hat an Länge merkbar zugenommen (Längendiameter: 2,1 μ) und hat wieder eine ovale Gestalt angenommen. Sein Umriss scheint nach links zu deutlich dunkler geworden zu sein. Die graue Centralpartie fängt an sich gegen die Umgebung weniger deutlich abzuheben (Fig. 16).

3 1/2 Stunden: Das Sporit (von nun ab wohl richtiger Keimling zu nennen) hat an Länge zugenommen (Längediameter: 2,6 μ). Der dunkle Umriss hat sich um etwas mehr

---

[1] Durch einen glücklichen Zufall wählte ich bei dieser Gelegenheit mein Beobachtungsobjekt innerhalb einer kleinen Gruppe von 19 Sporiten, unter welchen schon nach zehn Minuten nicht weniger als drei angekeimt waren. Von den übrigen waren nach Verlauf einer halben Stunde 4, nach einer Stunde 12, nach 2 St. 10 M. 13 und nach 2 St. 35 M. alle 16 angekeimt.

[2] Nicht ohne ein gewisses Bedenken gebe ich, nach meinen damals niedergeschriebenen Notizen, diese Beobachtung hier wieder. Der ganze Vorgang war in Wirklichkeit viel schwieriger zu beobachten, als aus den zur Zeit gezeichneten Abbildungen zu erkennen ist — war tatsächlich dermassen subtil, dass mir die Möglichkeit irgend einer optischen Täuschung nicht ganz und gar ausgeschlossen scheint.

als die halbe Peripherie ausgebreitet. Die Centralpartie ist lichter, mit verschwommenem Umriss und hebt sich nunmehr kaum merklich von der lichteren Randpartie ab (Fig. 17).

4 Stunden: Der Keimling fängt allmählich an, die Gestalt eines an beiden Enden abgerundeten Cylinders anzunehmen.[1]

4 1/2 Stunden: Der Keimling hat eine Länge von 2,8 μ erreicht (Fig. 18).

5 Stunden: (Länge d. Keimlings: 3,5 μ). An einem Ende des nunmehr nicht ganz cylinderförmigen Keimlings zeigt sich eine schwache Verjüngung (Fig. 19).

5 1/2 Stunden: (Länge d. Keimlings: 4,1 μ). Das verjüngte Endteil des Keimlings fängt an sich als Anlage des werdenden Keimstäbchens von der breiteren, basalen Partie abzusetzen. Der ganze Umriss des Keimlings ist nunmehr äusserst zart und subtil, sich kaum merkbar von der Umgebung abhebend. An einer Stelle der Peripherie ist ein lichter Fleck zu sehen, die Lage des Sporites, oder wohl, richtiger ausgedrückt, dessen Schale im Inneren des Keimlings verratend (Fig. 20).[2]

6 1/4 Stunde: (Länge d. Keimlings: 5,5 μ). Das Keimstäbchen hat an Länge nicht unerheblich zugenommen; am proximalen Ende des Stäbchens sieht man den erwähnten lichten Fleck von einem scharfen, fast schwarz aussehenden Umriss nach aussen zu abgegrenzt. Etwas weiter basalwärts die Andeutung eines eben sichtbar werdenden zweiten Umrisses derselben Art (Fig. 21).

6 1/2 Stunden: (Länge d. Keimlings: 7,0 μ). Das Keimstäbchen hat an Länge bedeutend zugenommen; an dem ihm gegenüberliegenden Pol erkennt man die Anlage eines zweiten Keimstäbchens (bipolare Keimung!) in der Gestalt eines sich seicht hervorwölbenden Hügelchens. Die beiden, nunmehr einen ziemlich stark lichtbrechenden Fleck nach aussen abgrenzenden schwarzen Umrisse haben sich mit einander vereint (Fig. 22.)

7 Stunden: (Länge d. Keimlings: 9,3 μ). Die beiden Keimstäbchen sind an Länge gewachsen. Der schwarze Umriss ist jetzt deutlich als der Rand der aus dem Plasma des Keimlings heraustretenden Sporitschale zu erkennen (Fig. 23).

7 1/2 Stunden: (Länge d. Keimlings: 12,0 μ). Das zweite, kürzere Keimstäbchen ist im raschen Zuwachs. Die Sporit-

[1] Ich möchte hier nebenbei bemerken, dass in den meisten Kulturen auf dieser Entwicklungsstufe, neben den symmetrischen, cylinder- oder birnförmigen Keimlingen, nicht selten asymmetrische nieren-, bohnen- oder paramæcium-förmige zu finden sind. Wie mir meine Beobachtungen gelehrt haben, wachsen diese alle zu vollkommen normalen Stäbchen aus — sind also wohl kaum als Abnormitäten im wirklichen Sinne des Wortes anzusprechen.

[2] Siehe auch Fig. 29.

schale tritt in Gestalt eines lichtbrechenden, glänzenden, nach aussen hin schwarzumrandeten, sichelförmigen Gebildes aus dem Plasma des Keimlings immer mehr hervor (Fig. 24).

Den weiteren Entwicklungsgang wie bisher Schritt für Schritt zu verfolgen, würde die Darstellung nur unnötigerweise verlängern. Von den beiden Keimstäbchen sei nur gesagt, dass sie an Länge immer mehr zunehmen und durch den allmählich stattfindenden Schwund des zwischenliegenden verdickten Teiles mit einander zu einem einheitlichen stabförmigen Gebilde zusammenschmelzen, um sich später durch mehrere aufeinander folgende Teilungen in die für die jungen Primärkolonien charakteristischen catatacten Phytascite umzuwandeln.

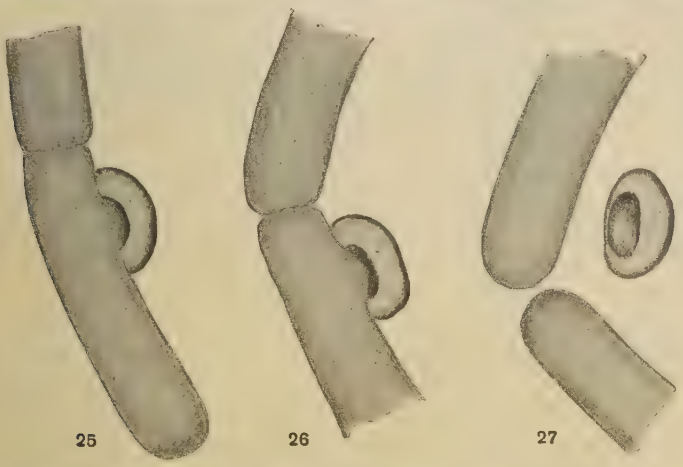


Fig. 25—27. Trennung der leeren Sporitschale von dem Keimstäbchen; Gelatinekultur (n. d. Leben gez.).

Für uns hat von diesem Augenblick an eigentlich nur das Schicksal der Sporitschale ein weiteres Interesse.

Um dieses bis zum völligen Heraustreten der Schale aus dem Keimling und ihrer folgenden definitiven Trennung zu beobachten, ist meistens nicht wenig Geduld von Nöten. Nur ganz allmählich, fast unmerklich, tritt die Schale mehr und mehr aus dem Stäbchen heraus, welches während dieses Vorganges nicht selten Zeit hat, sich in vier, acht oder noch mehrere Tochterstäbchen zu teilen.

Allmählich bekommt man so den grösseren Teil der Schale zu Gesicht und merkt nun, ganz wie es bei der äquatoriale Keimung der Fall war, dass der Keimstab durch eine, gewöhnlicherweise mehr oder weniger rundlich-ovale Öffnung mit dem Schaleninneren in offener Verbindung steht (Fig. 25).

Man bekommt dabei den Eindruck, dass das Stäbchen durch einen kurzen, dickem Stiel an der Schale festsitzt (Fig. 26).

Endlich, früher oder später, manchmal erst nachdem mehrere Stunden vergangen sind, löst sich die Verbindung definitiv (Fig. 27). Hat man den Trennungsmoment zu Gesicht bekommen — wozu allerdings nicht wenig Glück gehört — kann man sehen, wie eine dem Stäbchen angehörige zitzen- oder zungenförmige protoplasmatische Protuberanz mit einem kleinen Ruck aus der Schalenöffnung herausgezogen wird.

Wenn davon abgesehen wird, dass nur ein einziges Keimstäbchen angelegt wird, spielt sich bei dem, wie mir scheint, etwas seltneren *unipolaren Keimungsmodus* alles ganz in derselben Weise ab, wie hier oben beschrieben wurde.

Fig. 28—30. Sporite in Fleischgelatine keimend; unipolare Keimung (n. d. Leben gez.).

Das Sporit nimmt hier eine terminale Lage an dem proximalen Pol des Keimlings ein, durch eine nicht zu übersehende lauch- oder birnförmige Anschwellung gekennzeichnet (Fig. 29 u. 30).

Die leere Schale wird nach hinten (Fig. 28) — manchmal auch etwas seitlich (Fig. 31—32) ausgestossen, wobei bei günstiger Lage des Beobachtungsobjektes sich feststellen lässt, dass auch hier, ganz wie es bei der bipolaren Keimung der Fall war, die Verbindung des Keimstäbchens mit dem Sporit durch eine äquatoriale Öffnung stattfindet (Fig. 33).

Alle drei Keimungstypen sind also im Grund als äquatorial anzusprechen, und es wäre in diesem Falle das richtigste, die beiden scheinbar polaren Keimungsarten mit dem Namen »pseudobipolar» resp. »pseudounipolar» zu bezeichnen.

Die abgeworfenen Sporitschalen zeigen sich als leere, deutlich lichtbrechende, wie mir scheint ziemlich formbeständige, derbe Hüllen. An Grösse weichen sie von den ungekeimten Sporiten kaum merkbar ab, schwanken aber, ganz wie diese, nicht unerheblich an Grösse wie an Gestalt — von rundlich- bis länglich-oval, sowie vor allen Dingen in bezug der Grösse und Gestalt der äquatorialen, fast immer ganz symmetrischen Öffnung, an deren ebenen Rand nirgends irgendetwas, das an ein bei der Auskeimung stattgefundenes Bersten oder Zerreissen der Schalenwand denken lässt, zu sehen ist.

Ein jeder, der nur einigermassen mit den Darstellungen der Lehr- und Handbücher vertraut ist, wird ohne Schwierigkeit

mein Erstaunen verstehen, als ich in Juli 1928 zum ersten Mal das ungemein fesselnde Schauspiel des Heraustretens der Sporitschale aus dem Leib des jungen Keimlings unter dem Mikroskop sich abspielen sah. Mein erster Gedanke war natürlich dabei, dass ich das Opfer irgendwelcher optischen oder perspektivischen Täuschung sein musste. Allein so oft ich im

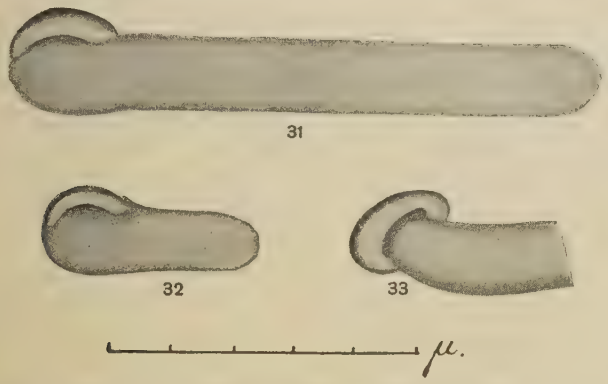


Fig. 31—33. Sporite in Fleischgelatine keimend; unipolare Keimung, Keimstäbchen mit anhängenden, leeren Sporitschalen (n. d. Leben gez.).

hängenden Tröpfchen den Keimungsvorgang belauschte, wiederholte sich das Gesehene. Immer und immer wieder traten mir dieselben Bilder in derselben Ordnung vor die Augen, und allmählich musste ich mich vor der Kraft der Tatsachen beugen und als festgestellt anerkennen, dass, wenigstens bei *Plagiocystia*, während einer bestimmten Phase des Keimungsvorganges *das Sporitinkorn (Glanzkörper) mitsamt seiner Schale nicht ausserhalb des Keimlings, sondern in dessen Inneren, von dem lebenden Plasma, wie ein Pflaumenkern von dem Fruchtfleisch umgeben, zu finden war.*

Es muss ausdrücklich betont werden, dass ich bei dieser Gelegenheit den bestimmten Eindruck bekommen hatte, dass das Sporit mitsamt seiner Schale, vor dem Austritt letzterer sich *im Inneren* des neugebildeten Plasmakörperchens befunden hatte. Niemals war es mir gelungen wieviel ich mich auch darum bemüht hatte, ein Bersten oder Aufreissen einer Membran mit damit zusammenhängendem Austreten eines Keimstäbchens zu Gesicht zu bekommen.

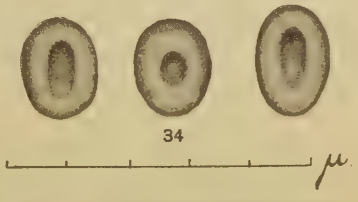


Fig. 34. Abgeworfene leere Sporitschale; Bouillon.

Der ganze Vorgang erinnerte vielmehr an die von den beiden Altmeistern unserer Wissenschaft, Koch und Cohn,

schon vor mehr als fünfzig Jahren gegebene Darstellung ihrer Beobachtungen von der Keimung der Milzbrandsporiten, als an die heutigen Beschreibungen desselben Vorganges der Lehr- und Handbücher. Die von KOCH[1] beschriebenen keimenden Milzbrandsporiten waren in eine »kugelige, glashelle Masse» eingebettet, von welchen es heisst: »Diese Masse verliert zuerst ihre Kugelgestalt, sie verlängert sich in der Richtung der Längsachse der Spore nach der einen Seite hin und wird langgezogen eiförmig. Die Spore bleibt dabei in dem einen Pol des kleinen walzenförmigen Körpers liegen. Sehr bald wird die glashelle Zelle länger und fadenförmig, und zu gleicher Zeit fängt die Spore an, ihren starken Glanz zu verlieren, sie wird schnell blass und kleiner, zerfällt wohl auch in mehrere Partien, bis sie schliesslich ganz verschwunden ist.»

MIGULA[2] fasst KOCH's Darstellung folgendermassen zusammen: »Nach KOCH's Auffassung würde also die Spore des Milzbrandbazillus eine hüllenlose, nackte Zelle darstellen, was selbstverständlich für einen Dauerzustand undenkbar wäre. Oder die Zellmembran wird stillschweigend — da ihr Auftreten bei dem sich entwickelnden Stäbchen nirgends erwähnt wird — vorausgesetzt und zugleich angenommen, dass die Sporenmembran durch einfaches Wachstum auch zur Membran der jungen vegetativen Zelle wird.» MIGULA's kritische Standpunkt ist zweifelsohne berechtigt. Spätere Untersuchungen[3] haben schon längst das Vorhandensein einer Schale beim Milzbrandsporit ausser Zweifel gesetzt, und es scheint mir fast unbegreiflich, das in KOCH's in jeder anderen Beziehung so überaus genauen Darstellung kein Wort zu finden ist betreffend einen Austritt oder ein Abwerfen einer Hülle oder Schale. Beï *Plagiocystia* wenigstens ist der Vorgang dermassen in die Augen fallend, dass er unmöglich einem so geübten Beobachter wie KOCH entgehen könnte.[4]

Abgesehen von diesen, allerdings sehr wichtigen Unterschied, stimmt KOCH's Beschreibung, wenigstens in ihren Hauptzügen, mit meinen Beobachtungen überein. Doch kann ich

---

[1] R. KOCH im Cohns Beitr. z. Biologie d. Pflanzen T. II, S. 289.

[2] W. MIGULA: System d. Bakterien T. I, S. 158.

[3] »Les recherches de PRASMOWSKI et de BREFELD ont montré qu'il est en effet ainsi et que la portion centrale réfrigente de la spore est bien la protoplasma entouré d'une membrane très fine mais resistante ...» I. STRAUSS: Le Charbon des animaux et de l'homme; Paris 1887, p. 81.

[4] Es würde sich vielleicht lohnen, KOCH's Beobachtungen unter möglichst genauer Nachahmung seiner Versuchsanordnungen nachzuprüfen. Es wäre nämlich nicht ganz ausgeschlossen, dass das von ihm damals benützte, ziemlich ungewöhnliche Nährsubstrat (Humor aus Ochsenaugen) optische Eigenschaften besitzen kann, welche das Sichtbarwerden der Sporitschale verhindert.

selbstverständig, ebensowenig wie es MIGULA getan hat, mich seiner Auffassung des Sporites anschliessen. Nicht nur alles, was wir nunmehr wissen von Bildung und Bau des Sporites bei *Plagiocystia*[1], sondern vor allen Dingen das Vorhandensein einer Öffnung in der ausgestossenen, leeren Schale zeugen m. E. unzweideutig dafür, dass der Keimling, oder wohl richtiger seine erste Anlage, im Anfang des Keimungsvorganges *innerhalb* der Schale sich befinden muss, und erst später irgendwie dazu gekommen ist, seine neue, dem ursprünglichen Sporit umgebende periphere Lage einzunehmen.

Erst nachdem ich gelernt hatte, die in flüssigen Nährsubstrat sich abspielenden Keimungsvorgänge näher zu kennen, vor allen Dingen aber die Behandlung mit dem Pepplerschen Beizmittel richtig zu würdigen, ist es mir gelungen, nach mehr als dreijährigen Untersuchungen, den Grund dieser scheinbar paradoxalen Umlagerung der verschiedenen Teile des Keimlings zu erkennen, und zwar in dem denkbar einfachsten Vorgang rein mechanischer Art, *in dem von dem umgebenden festen Nährsubstrat, sowie vor allen Dingen von der Membran der Sporitmutterzelle auf das wachsende, festflüssige Plasma des Keimlings ausgeübten Druck.*

Um die Wirkung dieser beiden Faktoren richtig zu würdigen, müssen wir aber zu der näheren Untersuchung der fixierten und gefärbten Präparate übergehen.

III. Beobachtungen am gefärbten Material.

1. Die Membran der Sporitmutterzelle.

Das Vorhandensein oder das Fehlen einer, die Sporitschale umgebenden, von der Mutterzelle stammenden Membran, sowie im ersteren Falle die Festigkeit und Elastizität dieser, ist für den ganzen Verlauf des Keimungsvorganges von dermassen entscheidender Bedeutung, dass es nötig wird, ehe wir weiter gehen, die Natur und die Herkunft dieser, wohl der Mehrzahl der Sporite zukommenden äusseren Hülle etwas näher zu besprechen.

Schon eine oberflächliche Durchmusterung der in der Fachlitteratur betreffend die Sporithüllen vorliegenden Angaben gibt einen ziemlich bunten Eindruck. Weder in Bezug auf die Anzahl noch in Bezug auf die Herkunft oder das Schicksal der Hüllen besteht unter den verschiedenen Auktoren Einigkeit.

Fast alle mit der Sporitbildung sich beschäftigenden Forscher scheinen wohl darüber einig zu sein, dass die zu ihrer

[1] Siehe v. KLINCKOWSTRÖM: Op. cit. II, S. 30—31.

vollen Grösse ausgewachsenen Sporitanlagen sich im Inneren der Mutterzellen mit einem ziemlich breiten, zart lichtbrechenden Saum oder Aura umgeben, welcher sich allmählich in die das Sporitinkorn umhüllende Schale[1] umwandelt.

Doch, wenn es zur Beschreibung der Keimungsvorgänge kommt, hört die Einigkeit auf, indem einige Autoren, so z. B. ZUKAL (bei *B. tortuosus*), GRETHE (bei Milzbrand und *B. subtilis*), KLEIN u. a., nur das Vorhandensein einer einzigen Hülle — also wohl die aus der Aura hervorgegangene Schale — annehmen, die überwiegende Mehrzahl der Beobachtungen aber die Existenz zweier distinkter Hüllen, die *Exine* und die *Intine*, zu bezeugen scheinen. Einige Forscher meinen sogar, nicht weniger als drei Hüllen beobachtet zu haben.[2]

Abgesehen von diesen vereinzelten, m. E. nach nicht ganz sicher festgestellten Beobachtungen einer dritten, innersten Hülle, besteht auch in betreff der beiden äusseren, bei zahlreichen Bakterienarten mit absoluter Sicherheit festgestellten Hüllen durchaus keine Einigkeit — vor allen Dingen nicht betreffend ihre Herkunft.

Während eine ganze Reihe von Forschern (BURCHARD, MIGULA, ELLIS u. a.) wenigstens in gewissen Fällen, die Identität der »Exine» mit der Membran der Sporitmutterzelle augenscheinlich erkannt haben, leugnen andere Beobachter (H.

[1] Betreffend die Sporithüllen ist die Nomenklatur leider recht schwebend. Sogar die Namen *Exine* und *Intine* scheinen bei den verschiedenen Verfassern nicht immer eine einheitliche Bedeutung zu haben. ELLIS nennt das, was er ausdrücklich als die Membran der Sporitmutterzelle erkannt hat, *the shell*, und auch bei PREISZ's »Schale» scheint mir, wenigstens in gewissen Fällen, die Entstehung aus der um die Sporitanlage gebildeten Aura recht problematisch zu sein.* Im folgenden werde ich immer konsequent diese, aus dem die erwachsene Vorspore im Mutterleib umgebenden Saum stammende, bei *Plagiocystia* resistente, formenbeständige, lichtbrechende, das Sporitkorn, die »Zwischenschicht» und die beiden polar liegenden Mych umgebende, also den ganzen eigentlichen Inhalt des Sporites gegen die Aussenwelt abgrenzende Hülle mit den Namen *Schale* bezeichnen; die von der Sporitmutterzelle stammende, elastische äussere Hülle dagegen *Mutterzellenmembran* oder kurzweg *Membran* nennen.

*Selbst habe ich in meiner letzter Veröffentlichung (Op. cit. II S. 30—31) irrtümlicherweise die Schale als »Exine» bezeichnet, den Namen »Intine» damals einer möglicherweise zu findenden innersten, aus der Trophascelle (Nährschlauch) stammenden Hülle vorbehaltend.

[2] ELLIS z. B. spricht von »two layers, an inner thin one and an outer thicker one», wozu noch kommt die Membran der Sporitmutterzelle, »the shell in which the spore is enclosed is the membrane of the cell in which the spore was formed. In course of time the cellmembrane disappears and the spore is free. During germination the outer membrane of the spore is lost, whilst the inner membrane becomes the new membrane of the new bacterial cell, that is formed as a result of the germination.»

(D. ELLIS: The intim. struct. of the bact. cell. Brit. med. Journ. 1922: II p. 732. Siehe auch: W. BENECKE: Bau u. Leben d. Bakterien (Leipzig 1912) S. 172.

Preisz, Art. Meyer, Grethe) eine solche Identität, indem sie alle ganz bestimmt behaupten, dass es ihnen gelungen ist, schon innerhalb des Leibes des Mutterstäbchens zwei distinkte, den reifen Sporit umgebende Hüllen festzustellen.

Aus allen diesen einander, scheinbar wenigstens, widersprechenden, teilweise als durchaus sicher festgestellt zu betrachtenden Angaben geht genügend hervor, dass die Verhältnisse bei den verschiedenen Bakterienarten in höchsten Mass von einander abweichen können. Während, z. B., wohl kein Zweifel darüber bestehen kann, dass bei dem von Schaudin entdeckten *B. sporonema* die in langen, fadenförmigen Ausläufern endende »Exine» von der Sporitmutterzellenmembran direkt abzuleiten ist, scheint es anderseite ebenso sicher zu sein, dass bei *B. asterosporus* die überaus characteristische, von längsgehenden Leisten, oder wohl richtiger Falten, verzierte, tonnenförmige »Exine», ebenso wie die bei *B. mycoides* von Grethe beschriebene und abgebildete[1], mit einen Schweifartigen Anhang ausgestattete Aussenhülle, im Inneren der Mutterstäbchen gebildet werden.

Eine dieses Dilemma in befriedigender Weise lösende Erklärung ist nicht leicht zu geben. M. E. liegt es wohl am nächsten anzunehmen, dass es sich bei Beobachtungen letztgenannter Art sozusagen um zwei in einander »eingeschachtelte» Zellen handelt.

Vorgänge solcher Art sind, wenigstens in einzelnen Fällen, schon längst bei der Sporitbildung gewisser Bakterien beobachtet worden.[2]

Es ist durchaus nicht ausgeschlossen, dass sich ähnliche Vorgänge bei gewissen Bakterienarten regelmässig abspielen können in einer Weise, die bisher der Beobachtung entgangen ist oder ihrer richtigen Deutung noch harrt. Angenommen, dass bei gewissen Formen die Vorspore, wie es Preisz[3] haben will, sich »als eine im Inneren der Mutterzelle entstandene und sich von dieser emanzipierende Zelle» aufzufassen, sei, so ist es nicht undenkbar, dass sich diese neue, aus der Vorspore nebst umgebendem Plasma bestehende Tochterzelle mit einer

[1] G. Grethe: Über d. Keimung v. Bakteriensporen Figur 1 a (Fortschr. d. Medizin. B. XV, S. 3, 43, 81, 135).

[2] So z. B. bei *B. asterosporus* und *B. tumescens*, »in denen das Keimstäbchen, statt sich zunächst zu vermehren, sofort wieder eine Spore bildete, die ihre Mutterzelle prall ausfüllte, so dass es den Anschein hatte, als trete aus einer Spore sofort wieder eine Spore aus . . .» (W. Benecke: Op. cit. S. 178.)

[3] H. Preisz: Studien ü. d. Morphol. u. Biol. d. Milzbrandbazillus (Centr. Bl. f. Bakt. I B. 35, S. 427.)

eigenen Membran, die Anlage der künftigen »Exine» der Autoren, umgeben kann.[1]

In der ersten meiner beiden Veröffentlichungen über *Plagiocystia*[2] habe ich die wichtigsten sporitbildenden Zellenformen — die Kurz- und Langstäbchen sowie die aus olivenförmigen Dimychiten (Oidien) gebildeten Ketten[3] — beschrieben und abgebildet.

Betreffend das Schicksal der Mutterzellenmembran äusserte ich mich damals folgenderweise: »Nach vollendeter Entwicklung werden die Sporiten frei . . . An vielen der zu Gesicht kommenden Bilder bekommt man den Eindruck, dass der protoplasmatische Inhalt der Zellen sich allmählich auflöst. Eigentümlich scheint es allerdings, dass dabei nichts von dem Dasein einer Membran zu sehen ist. Entweder muss sich also diese aufgelöst, oder das Sporit, nebst umgebenden Plasma, seine schützende Hülle irgendwie verlassen haben . . .»

Zu der Zeit, wo dies geschrieben wurde, hatte ich noch nich gelernt, die kaum zu überschätzenden Vorteile des Pepplerschen Beizmittels gehörig zu würdigen. Später, als ich fast ausschliesslich mit gebeiztem Material arbeitete, nahm ich bald wahr, dass unter den von mir bisher als »freie» angesprochenen Sporiten zwar nicht alle, aber doch die ganz überwiegende Mehrzahl, eine doppelte Hülle — also eine »Exine» und »Intine» im Sinne der Autoren — besassen. Von diesen beiden Hüllen war die innere, die »Intine», ohne geringsten Zweifel mit der aus dem, die Sporitanlage umgebenden, lichten Saum oder Aura stammenden Schale identisch.

Weit schwieriger zeigte es sich dagegen, in einwandsfreier Weise den Ursprung der äusseren Hülle festzustellen. Erst nach mühsamen monatelangen Untersuchungen der Sporitbildung kam ich allmählich zu der festen Überzeugung, dass diese äussere Hülle, wenigstens bei den von den Oidienketten stammenden Sporiten, nichts anderes sein könnte, als die Membran dieser, sich unter Verbrauch des ganzen plasmatischen Inhaltes *in toto* zu Sporiten umwandelnden Zellen. Im Gegenteil zur Schale, welche ohne Zweifel als ein Gebilde *sui generis* aufzufassen ist, muss also die äussere Hülle des Sporites als eine echte Zellmembran betrachtet werden, bei welcher die

---

[1] Siehe auch: MARG. CHRISTIAN: Observ. on the mechan. of Sporeformation (Nature Nov. 1930, p. 683.)

[2] v. KLINCKOWSTRÖM: Op. cit. I S. 24—28, Fig. 18—20.

[3] In den von mir dazumal zur Beobachtung der Sporulation fast ausschliesslich benützten Kartoffelkulturen, den Lang- und Kurzstäbchen gegenüber von untergeordneter Bedeutung, in meinen späteren Agarstichkulturen dagegen, wie mir scheint, meistens der Hauptanteil der sporulierenden Zellenelemente bildend.

allgemeinen, für die Membranen der Bakterienzellen charakteristischen Eigenschaften zu erwarten sind.

Gegen Färbemittel recht ablehnend, sind sie sowohl am lebenden Material, wie in den auf gewöhnlicher Weise fixierten und gefärbten Balsampräparaten meistens so gut wie unsichtbar. Höchstens lässt sich das Vorhandensein einer äusseren Hülle ahnen an den, in den meisten, nicht allzu alten Kulturen öfters zu Gesicht kommenden kleinen Verbänden von

Fig. 35—37. Kette von vier zu Sporiten *in toto* umgewandelten Oidien; Bouillonkultur (n. d. Leben gez.).

Fig. 35: von den 4 Sporiten der Kette ist das dritte von Oben zu einem cylinderförmigen Keimling ausgewachsen. Fig. 36: einen Augenblick später; die geplatzte Membran hat sich zu einem unscheinbaren Nichts zusammengezogen, der Keimling liegt rechts von der Kette frei. Fig. 37: Derselbe Keimling $1^1/_2$ Stunde später; die Schale ist aus dem Inneren des Keimstäbchens herausgetreten.

2—3 oder mehreren, zu Sporiten umgewandelten Desmezellen, welche durch ein »unsichtbares Etwas» zusammengehalten, sogar noch während des Anfanges der Keimung ihre Kettenform behalten haben (Fig. 35).

Erst durch Behandlung mit Pepplers Beizmittel ist das Vorhandensein dieser sonst fast unsichtbaren Hüllen bestimmt festzustellen. Übrigens scheinen mir die Eigenschaften der Membranen im Laufe der Zeit sich nicht unerheblich zu ändern. An den jungen, einige Monate alten Kulturen scheint es mir

manchmal weit weniger schwierig die Membranen wahrzunehmen, als an den älteren, zwei- bis dreijährigen, wo z. B. die zerplatzten Membranen, auch an gebeizten Material, meistens nur in Gestalt eines subtilen, der Schale oder dem Keimstäbchen anhängenden, ganz schwach gefärbten, rauch- oder nebelähnlichen Etwas zu ahnen sind, während es bei den aus jüngerem Untersuchungsmaterial stammenden Präparaten meistens ohne geringste Schwierigkeit gelingt, unter ähnliche Verhältnissen die zerrissenen Fetzen der zerplatzten Membranen als solche sicher zu erkennen (Fig. 38).

Es scheint mir nicht unwahrscheinlich, dass im Laufe der Jahre sich sämtliche Membranen allmählich auflösen, ein reines, nur aus »freien» Sporiten bestehendes Material übriglassend.

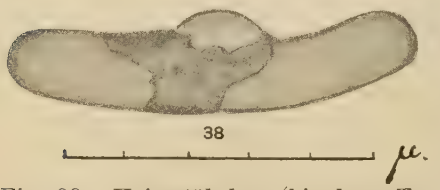


Fig. 38. Keimstäbchen (bipolarer Typus) mit der aus dem Stäbchen heraustretenden Sporitschale und Fetzen der zerplatzten Membran; 6-stündige Bouillonkultur. (Form. fix., Peppler, kaltes, verd. Karbolfuchsin.)

Im allgemeinen schmiegt sich die Membran dem Sporit dicht an, ohne irgendwelche leere Zwischenräume, von der Art der von PREISZ[1] bei verschieden Bazillusarten beschriebenen polaren Menisken zu zeigen. Höchstens kommen, besonders in jüngeren Kulturen, hier und da Sporite zu Gesicht, an denen zwischen Schale und Membran deutliche Überbleibsel noch nicht aufgelösten Zellplasmas zu sehen sind. Vereinzelt findet man hier und dort in den Präparaten Sporite, augenscheinlich von Kurz- oder Langstäbchen stammend, welche allem Anschein nach frei im Inneren einer, die ursprüngliche Gestalt des Mutterstäbchens behaltenden Hülle von viel derberer Art, als dem obenbeschriebenen subtilen Typus, liegen.[2] Eine charakteristische Eigenschaft der Membran der Bakterienzellen ist ihre *Dehnbarkeit.* WÁMOSCHER[3], der neulich mit Beihilfe des Mikromanipulators durch mikrurgische Eingriffe verschiedene Bakterienarten in dieser Beziehung geprüft hat, hebt besonders diese »enorme Elastizität« der Stäbchenmembranen hervor.

Auch die die Sporiten umgebenden äusseren Hüllen teilen mit den Membranen der vegetativen Zellen diese Eigenschaft. Nicht wenige der älteren Verfasser sprechen ausdrücklich von der Elastizität der »Exine»; GRETHE hat sogar die Möglichkeit einem von Seiten der Membran auf dem Verlauf des Keim-

[1] H. PREISZ: Op. cit. II.
[2] Siehe: v. KLINCKOWSTRÖM: Op. cit. I, Fig. 23.
[3] L. WÁMOSCHER: Vers. ü. d. Struktur d. Bakt. Zelle (Zeitschr. f. Hygiene. B. 111, S. 422—460.

vorganges ausgeübten Einfluss rein mechanischer Art hingedeutet.[1] Bei *Plagiocystia* sind die Membranen der Sporiten augenscheinlich in höchstem Masse elastisch; unter dem Einfluss des inneren, bei der Keimung entstehenden Druckes lassen sie sich wie eine Gummiblase ausdehnen, um, ganz in der Art einer solchen, nachdem sie zerplatzt sind, sich wieder zusammenzuziehen (Fig. 35—36).

Es kann also darüber wohl kaum Zweifel bestehen, dass die Membran auch ihrerseits im Stande ist, an dem in ihrem Inneren sich befindenden jungen Keimling, je nach dem Grad ihrer Elastizität, einen mehr oder weniger wirksamen Gegendruck auszuüben.[2]

Zweifelsohne finden sich bei *Plagiocystia*, wenn auch nicht in ganz so bedeutender Menge wie ich zur Zeit angenommen habe, »freie» Sporite. In allen von mir untersuchten Kulturen fanden sich in wechselnder Menge Sporite, an denen, weder durch Beizen noch durch Färben, auch nur eine Spur von einer, die Schale umgebenden Hülle zu finden war.

Dass unter diesen »freien» Sporiten gar nicht wenige, ebenso gut wie ihre, mit einer doppelten Hülle ausgestatteten Nachbarn zu keimen im Stande sind, steht fest. Wie wir im Folgenden sehen werden, lässt sich sogar an diesen ein weit besserer Einblick in den, hier von keinen äusseren Faktoren getrübten Keimungsvorgang erhalten. Fassen wir also das Vorige zusammen, so können wir bei *Plagiocystia* die Sporite, je nach ihrem Verhältniss zu der Membran der Mutterzelle, folgendermassen einteilen:

I. *Sporite ohne äussere Membran (»freie» Sporite)*, die frei geworden sind:
   A. *Vor dem Anfang der Keimung:*
      a) Durch Auflösen des Mutterstäbchens und seiner Membran.
      b) Durch Verlassen der Mutterzellenmembran, noch von einem Teil des mütterlichen Zellprotoplasmas umgeben (?).
   B. *Nach dem Anfang der Keimung:*
      c) Durch Platzen der Membran ganz in dem Anfang der Keimung (Oidietypus).

[1] »Für die verschiedene Art des Verhaltens der Sporenmembran gegenüber dem wachsenden Keimling liegt es am Nächsten, die verschiedenen Elastizitätsverhältnisse dieser Membran zur Erklärung heranzuziehen.»
G. GRETHE: Op. cit. S. 136.

[2] Vor allen Dingen wenn, wie es bei den Fleischgelatinekulturen der Fall ist, durch den Einfluss einer umgebenden festen oder richtiger halbfesten Substanz unterstützt.

II. *Sporite in einer Mutterzellenmembran eingeschlossen.*

C. *Grössere Membranen*, einen leeren Raum zwischen Membran und Schale, wenigstens in der Nähe der Zellenpole, frei lassend.

d) Sporitmutterzelle ein Didimychit (Langstäbchen).

e) » » Dimychit (Kurzstäbchen).

D. Sporitmutterzelle ein Glied einer Oidienkette (die Membran schmiegt sich in diesem Fall der Schale so dicht an, dass es fast unmöglich ist, sie als solche zu erkennen.)

2. Membran und Keimling.

Um den von Seiten der Mutterzellmembran und des festen Nährsubstrates auf den Entwicklungsgang des Keimlings ausgeübten Einfluss richtig würdigen zu können, ist es vor allem nötig, die Keimung kennen zu lernen, so wie sie sich abspielt, wenn sie möglich ungestört von äusseren Einwirkungen mechanischer Art verläuft.

Eine solche Gelegenheit bieten uns die in Bouillonkulturen keimenden »freien» Sporite, welche, wie wir gesehen haben, nicht allzuselten mit den noch von ihrer Mutterzellmembran umgebenen vermischt, in den Präparaten zu finden sind.

Fig. 39—46 erlauben uns an einer Reihe, nach verschiedenen Präparaten abgebildeter, typischer Beispiele, diesen Vorgang zu verfolgen. Es versteht sich von selbst, dass eine solche aus mehreren, sich in verschiedenen Entwicklungsstufen befindenden Exemplaren konstruirte Folge immer eine gewisse Unsicherheit gegenüber den am lebenden Material im hängenden Tröpfchen gemachten Beobachtungen anheftet.

Doch wer jahrelang Präparat nach Präparat durchgemustert hat, lernt mit der Zeit das zufällige oder anormale auszumerzen und die für den normalen Entwicklungsgange charakteristischen Bilder wiederzukennen.

Der Keimungsvorgang ist, wenn wir, wie hier, uns nur an die äussere Gestalt des Keimlings halten, recht einfach zu nennen. Aus einer kleinen, anscheinend mehr oder weniger kreisförmigen, sich später allmählich erweiternden, in der Schale entstandenen Öffnung drängt sich die erste Anlage des jungen Keimlings heraus in Gestalt eines winzigen Plasmatröpfchens (Fig. 39), das, allmählich die Form einer kleinen Gurke (Fig. 42—43) annehmend, sich unter stetigem Zuwachs zu einem regelrechten, mehr oder weniger gerade herauswachsenden Keimstab umwandelt (Fig. 44—46).

Allem Anschein nach ist diese erste Keimlingsanlage noch

ganz nackt; erst später, wenn sie eine typische Stäbchenform angenommen hat, scheint sich eine Hülle, die Membran des neugebildeten Keimstäbchens, auszubilden. Sehen wir nun zu, wie sich die Begebnisse bei den, den »freien» gegenüber die Mehrzahl bildenden, mit einer doppelten Hülle ausgestatteten Sporiten abspielen.

Das genaue Feststellen der Keimvorgänge ist bei ihnen nicht ganz leicht. Am gebeizten Material wird nämlich die Membran nur allzu leicht zu stark gefärbt, dabei die innerhalb liegende Anlage des Keimlings dem Auge entziehend, während dagegen am ungebeizten Material von der Membran nichts oder beinahe nichts zu sehen ist, wozu noch kommt, dass das immer lästige, mit der Herstellung der Dauerpräparate unver-

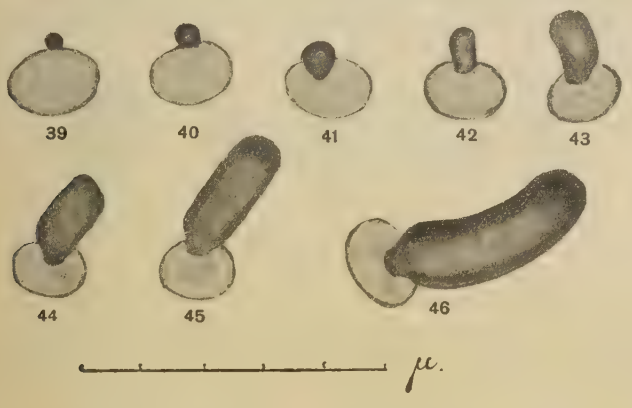


Fig. 39—46. »Freie» Sporite in Bouillon keimend; Alter d. Kulturen 3—10 Stunden.
(Form. fix., Peppler. Fig. 39—43: Karbolgentianaviolett, Fig. 44—46 Sporitfärb. — Karbolgentianaviolett.)

meidlich verbundene Zusammenziehen des Keimlingsplasmas sich hier weit mehr bemerkbar macht, als am gebeizten Material.

Um einen richtigen Einblick in den Gang der Entwicklung zu bekommen, ist es also nötig, teils am gebeizten Material durch ganz schwache Färbung die störende Einwirkung der mitgefärbten Membran aufzuheben, teils, wo möglich, zum Beobachtungsobjekt Sporite auszusuchen, bei welchen die zerplatzte Membran — dann und wann findet dies statt bei fast allen Entwicklungsphasen — gerade verschwunden ist, einen freien Überblick über das sonst mehr oder weniger Verhüllte dem Auge gestattend.

Dass Präparate sowohl von gebeizten wie von ungebeizten Ausstrichen zu studieren und sowohl mit einander, wie vor

allen Dingen mit den nach lebendem Material gezeichneten Bildern zu vergleichen sind, versteht sich von selbst.

Sehen wir nun zu, wie sich der Keimungsvorgang zwischen der Schale und der Membran abspielt. Der Anfang ist ganz derselbe, wie bei der Keimung der »freien» Sporiten. Durch eine kleine, wahrscheinlich durch Resorption der Schalensubstanz zustande gekommene Öffnung dringt eine winzige Plasmamenge aus dem Inneren des Sporites heraus.

Hiermit hört aber die Übereinstimmung der beiden Entwicklungsvorgänge auf: anstatt, wie es bei den »freien» Sporiten der Fall war, eine längliche, zur Längsachse des Sporites senkrecht gerichtete Gestalt anzunehmen, nimmt das Plasmatröpfchen, unter dem Drucke der überlagernden Membran, eine der Schalenoberfläche sich dicht anschmiegende konvex-konkave Linsenform an (Fig. 48—50). Von diesem Augenblick

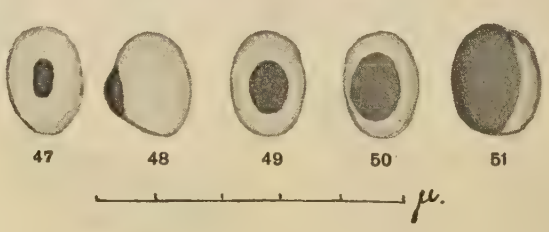


Fig. 47—51. Sporite in Fleischgelatine keimend.

Fig. 47—50: 3/4 Stunde, Fig. 51 1 St. n. d. Zusatz d. Fleischgelatine. (Hitze-fix., kaltes verd. Karbolfuchsin. In Wasser beobachtet.)

ab breitet sich die linsenförmige Keimlingsanlage nach allen Seiten aus, um bald das ganze Sporit wie eine halbsphärische Protoplasmakuppe zu überwölben (Fig. 51). Dies ist der normale Entwicklungsgang; doch, wie fast immer wo es sich um Bakterien handelt, kommen Ausnahmen vor. Schon ganz am Anfang ihres Hervortretens aus den Sporitinneren kann die »Keimscheibe» (Fig. 47), anstatt der gewöhnlichen runden Linsenform, eine länglich ovale bis bisquitförmige Gestalt annehmen, um im Gange der weiteren Entwicklung langgestreckte, sogar wurmförmigen oder ganz unregelmässige, fast amœbenförmige Gestalten anzunehmen (Fig. 52—56). Ob solche launisch gestaltete Keimscheiben zu einer weiteren Entwicklung fähig sind, scheint mir recht fraglich zu sein; die Möglichkeit aber, dass es sich hier, wenigstens in gewissen Fällen, um durch das Fixieren etc. hervorgerufene Schrumpfungs- oder Kontraktionserscheinungen künstlicher Art handeln kann, lässt sich doch nicht ohne Weiteres abweisen.

Will man überhaupt die mikroskopischen Bilder der gefärbten Präparate richtig würdigen, ist es immer notwendig

diesen, durch den Balsameinschluss bedingten Kontraktionsphänomenen Rechnung zu tragen. Das Plasma des Keimlings ist ja auf diesen frühen Entwicklungsstufen augenscheinlich viel mehr plastisch als später und zieht sich beim fixieren und Eintrocknen nicht unerheblich zusammen, dabei nicht allzu selten Bilder vortäuschend, deren richtige Deutung nicht immer ganz leicht ist.

Fig. 52—56. Sporite in Fleischgelatine keimend; 1—8 St.

(Fig. 52—53: Hitze-fix. Peppler, kaltes verd. Karbolfuchsin; Fig. 54—55: Hitze-fix., Peppler Karb. Gent. violett; Fig. 56: Hitze-fix. Sporitfärb., Peppler, Karb. Gent. violett.)

Vor allen Dingen macht sich in diesem Vorgang bemerkbar das Verhältnis des Keimlings zu der in dessen Innerem sich befindenden Schale, welche durch die künstliche Zusammenziehung des Plasmas fast immer viel früher wieder zum Vorschein kommt, als am entsprechenden lebenden Material. Es ist dies eine Tatsache, die beim Vergleichen der Dauer-

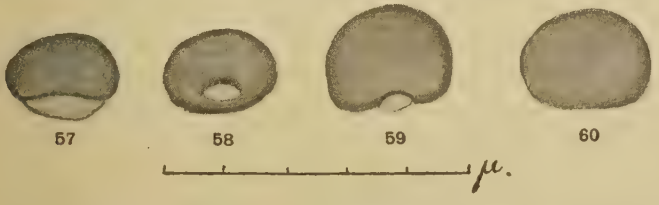


Fig. 57—60. Sporite in Fleischgelatine keimend; 8 St.
(Hitze-fix., Peppler, Karb. Gent. violett.)

präparate mit den vom lebenden Material gewonnenen Bildern nie zu vergessen ist.

Von den im Sporitinkorne aufgespeicherten Reservestoffen und dem umgebenden Nährsubstrat (Fleischgelatine oder Bouillon) reichlich genährt, wächst der Keimling, an Grösse zunehmend, immer weiter, die, nunmehr wohl meistens mehr oder weniger leere Schale allmählich in einen protoplasmatischen Mantel vollständig einhüllend (Fig. 57—60).

Hiermit hat aber die Macht der äusseren, rein mechanischen Faktoren ihren Höhepunkt erreicht; unter der Ein-

wirkung des äusseren Druckes hat sich der Keimling in eine von der Membran umgebene, kugelförmige, oder fast kugelförmige, Plasmamasse umgewandelt, in deren Inneren sich die Schale befindet. Nun aber tritt eine Veränderung ein. Der Keimling hat von diesem Augenblick an die nötigen Kräfte gewonnen, um den äusseren Druck zu überwinden und seine eigenen Wege zu gehen: die inneren, formenbildenden Mächte bekommen von nun an immer mehr die Überhand. Dem Widerstande der Membran — bei den Gelatinekulturen von dem umgebenden Medium nicht unerheblich unterstützt — Trotz bietend, fängt der Keimling, wie wir am lebenden Material beobachtet haben, an, eine längliche, zuerst elliptische, dann aber deutlich walzenförmige Gestalt anzunehmen (Fig. 18).

Fig. 61—64. Sporite in Fleischgelatine keimend; 8 St. (Hitze-fix., Peppler, Karb. Gent. violett.)

Um dieser Zeit pflegt die Membran, dem immer stärker werdenden inneren Druck nachgebend, zu platzen oder zu zerreissen, was entweder der Länge nach stattfinden kann, im welchem Falle der Keimling gleich, oder fast gleich, von der Membran frei wird (Fig. 35—36), oder es entstehen ein oder mehrere Risse, wobei es nicht allzu selten vorkommt, dass die Überbleibsel der zerrissenen Membran, wie ein, den Keimling und die Schale umgebender, zerfetzter Gürtel, eine Zeitlang bestehen bleiben (Fig. 38).[1]

Von der hemmenden Einwirkung der Membran endgültig befreit, fängt der Keimling an, immer rascher in die Länge zu wachsen. Es dauert nun nicht lange, bis die ersten Anlagen der werdenden Keimstäbchen, ganz wie wir es am lebenden Material beobachtet haben, sichtbar werden, wobei sich meistens bald genug herausstellt, ob der Keimungsvorgang nach dem bipolaren (Fig. 61—64) oder dem unipolaren (Fig.

[1] Siehe auch T. BAUMGÄRTEL: Grundriss d. theor. Bakteriologie (Berlin 1924) S. 187.

65—68) Typus stattfinden wird. Dies alles in Fleischgelatine, wo das, den Sporiten umgebende feste Nährsubstrat die Widerstandsfähigkeit der Membranen dermassen unterstützt, dass Abweichungen von dem hier oben beschriebenen Keimungsvorgang nur in seltenen Einzelfällen vorkommen.

Im Bouillon dagegen spielt sich, wie wir ja schon am lebenden Material Gelegenheit gehabt haben festzustellen, der Keimungsvorgang in weit weniger einheitlicher Weise ab. Von den Membranen, die bezüglich ihrer Elastizität und Festigkeit augenscheinlich nicht unbedeutend variieren können, scheinen nur die kräftigeren imstande, ohne Beihilfe des umgebenden Mediums, dem inneren Druck Stand zu halten und die Keimlingsanlage dazu zu zwingen, in Gestalt einer Keimscheibe das Sporit zu umwachsen.

Fig. 65—68. Sporite in Fleischgelatine keimend; 8 St.
(Hitze-fix.; Fig. 65 u. 68: Sporitfärb., Peppler, Karb. Gent. violett; Fig. 66—67: Peppler, Karb. Gent. violett.)

Bei den übrigen, schwächeren aber kommt es zwar in der Anfangsphase der Keimung zur Bildung einer linsenförmigen Keimscheibe, jedoch bekommen hier bald die inneren Kräfte das Übergewicht; anstatt sich seitlich flach auszubreiten, bildet sich die Keimlingsanlage in ein mehr oder weniger stumpf kegelförmiges, nach aussen gerichtetes Gebilde um (Fig. 1 und 69—70), die Membran zerplatzt und die Keimung findet nach regelrechtem äquatorialem Typus statt, wobei doch die vorübergehende Einwirkung der Membran eine Zeitlang in unverkennbarer Weise zu spüren ist an der erweiterten, einen grösseren oder kleineren Teil der Sporitschale überwölbenden Basalpartie des Keimlings (Fig. 71—72).

Erst allmählich zieht sich das Plasma zusammen, das uns nun mehr wohlbekannte Bild eines kurzen, dicken, von der äquatorialen Öffnung der Sporitschale ausgehenden Stieles bietend.

Bei den im Vorigen (S. 20) erwähnten, in derberen, von

Lang- oder Kurzstäbchen stammenden Hüllen eingeschlossenen Sporiten findet die Keimung wohl so ziemlich in derselben Weise, wie bei dem hier oben beschriebenen Typus statt — die Anfangsphasen werden hier meistens durch die derbere, sich leichter färbende Membran mehr oder weniger vollständig verdeckt. Es bildet sich ein, die Membran der Mutterzelle prall ausfüllender Keimling, welcher, meistens durch einen polar oder subpolar liegenden Riss, seine Hülle, schon zum fertigen Keimstäbchen ausgewachsen, verlässt.[1]

Ob neben dem äquatorialen Keimungstypus bei *Plagiocystia* ausnahmeweise auch ein echter polarer vorkommen kann wage ich nicht zu entscheiden.[2] Im Laufe der Jahre sind mir zwar dann und wann Bilder vor die Augen gekommen,

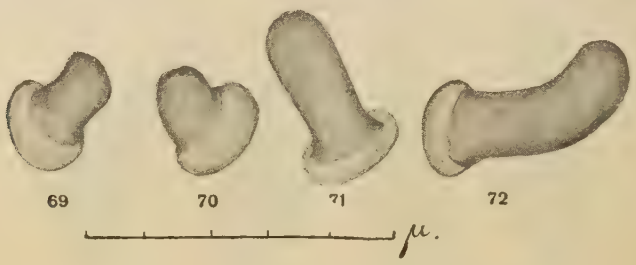


Fig. 69—72. Sporite in Bouillon keimend; 8 St.
(Form. fix.; Fig. 69 u. 70: Peppler, Karb. Gent. violett; Fig. 70—71: Sporitfärb., Peppler, Karb. Gent. violett.)

welche für eine solche Annahme zu sprechen scheinen, doch, bis es mir gelungen ist, eine abgeworfene Schale zu beobachten, an der eine unzweideutig zu erkennende, polar liegende Öffnung zu sehen ist, muss m. E. die Frage noch als offen betrachtet werden.

---

[1] Ich bin nunmehr sehr zu der Annahme geneigt, dass die in meiner ersten Veröffentlichung (Op. cit. I Fig. 4) abgebildeten, aus ihren Hüllen eben herausschlüpfenden Stäbchen — dazumal als Beweise eines angenommenen Häutungsvorganges gedeutet — im Wirklichkeit solche, im Inneren der Mutterzellmembranen gebildete Keimstäbchen darstellen. Darüber, wie das in Fig. 22: a dort abgebildete Stäbchen zu deuten ist, ob es sich hier um die leere Schale, oder um ein neues, im Inneren des jungen, eingeschachtelten Keimstäbchens gebildetes Sporit handelt, wage ich keine bestimmte Meinung auszusprechen.

[2] Unter »echt polar» verstehe ich in diesem Zusammenhang einen Keimungstypus, bei welchem die erste Anlage des Keimlings aus einem der Pole des Sporites heraustritt, im Gegenteil zu den oben beschriebenen »pseudopolaren» Keimungsarten, wo, wie wir gesehen haben, das Heraustreten der Keimlingsanlage immer durch eine mehr oder weniger äquatorial liegende Öffnung stattfindet.

3. Die beiden polaren Mych.

Absichtlich habe ich mich, während das Vorhergehenden jeder Erwähnung der im Laufe der Keimung innerhalb des Sporites resp. Keimlings zu beobachtenden Vorgänge, enthalten.[1]

Jetzt aber, nachdem wir die Entwicklung der äusseren Gestalt des Keimlings kennen, ist die Zeit gekommen, den Leser mit diesen feineren Vorgängen bekannt zu machen; eine Aufgabe, ungleich schwieriger als der vorige, deren Erledigung, trotz aller erdenklichen Mühe, mir leider nur in recht bescheidenem Mass möglich ist.

Das Vorhandensein eines Kerns in der Bakterienzelle muss heute noch immer als eine offene Frage betrachtet werden. Von angesehenen Forschern wie Alfr. Fischer, W. Migula und in neuester Zeit Philaletes Kuhn, F. Neumann, L. Wá-moscher u. a. wird die Existenz einer dem Kern der Metazoen- und Metaphytenzellen entsprechenden Organelle im Bakterienleib wenn nicht durchweg geleugnet, so doch stark angezweifelt, während andere, wie Art. Meyer, Nakanishi, Grimme, Paravinci, H. Preisz, B. Schussnig und die Gatten Holande alle kernähnlichen Gebilde bei den verschiedensten Bakterienarten beschrieben und abgebildet haben. Von Alexieff[2] einerseits, der den Bakterien nicht nur einen Kern, sondern sogar echte chromatische Kernsubstanz abspricht, bis anderseits zu Bessubetz[3], der bei ihnen das Vorhandensein eines, dem der höheren tierischen und pflanzlichen Zellen völlig gleichwertigen Kerns festgestellt haben will, findet man in der Fachlitteratur fast jede denkbare Meinung vertreten. Wie aus meinen beiden vorhergehenden Veröffentlichungen zur Genüge hervorgeht, schliesse ich mich betreffend der Kernfrage persönlich Enderleins Standpunkt an, indem ich, wenigstens als Arbeitshypothese, die verschiedenen, von diesem Forscher unter dem Namen *Mych*[4] beschriebenen und abgebildeten, granulaartigen, von einer leicht zu färbenden Hülle — dem Trophosom — wenigstens zeitweise umgebenen Gebilde als mit den Kernen der Metazoen- und Metaphytenzellen gewissermassen funktionell

---

[1] Auch die bisher wiedergegebenen Abbildungen sind mit Absicht unter den Präparaten gewählt, an denen, sei es durch allzu kräftige Färbung oder aus anderen Gründen, von Mych oder dergleichen nichts zu sehen ist.

[2] A. Alexeieff: Sur la question du noyau chez les Bactéries. (Arch. f. Protistenkunde. B. 49, S. 430).

[3] »Die untersuchten Bakterienarten haben mit den Tier- und Pflanzenzellen vollständig äquivalente Kerne.«
S. K. Bessubetz: Zur Frage v. Vorhandensein. d. Kerne b. d. Bakt. (Centr. Bl. f. Bakt. I, B. 96, S. 181).

[4] Günther Enderlein: Bakterien-Cyclogenie. S. 36—48.

analoge, wenn auch morphologisch durchaus nicht homologe Organellen auffasse.

Um das Folgende richtig zu würdigen, müssen wir uns immer vergegenwärtigen, dass das Mych unter keinen Umständen — vor allen Dingen nicht vom morphologischen Standpunkt aus — mit den hochkomplizierten, aus zahlreichen untergeordneten Organellen (Chromosomen, Nucleolen u. s. w.) zusammengesetzten Kernen der höheren Zellen zu vergleichen ist.

Wollen wir bei diesen ein Äquivalent zum Mych finden, müssen wir, wie ENDERLEIN[1] ganz richtig hervorgehoben hat, uns zu den Elementen der Chromosomen, den Chromomeren, wenden. Noch näher aber scheint mir die Verwandtschaft zu sein zwischen dem Mych und dem Centrosom, oder richtiger ausgedrückt, dem Mych und dem unter günstigen Verhältnissen im Centrum des Centrosomes zu beobachtenden winzigen Centralkorn[2], welches, ganz wie das Mych, von einer leicht zu färbenden, sphärischen, dem Trophosom — resp. Trophosomelle — entsprechenden Hülle umgeben ist. Ganz wie es bei den Centrosomen der Fall ist, können auch die Mych im Laufe der Entwicklung, oder bei verschiedenen Ernährungszuständen, durch Verlust ihrer Trophoconiehüllen (Trophosomen) mehr oder weniger unsichtbar werden, eine Tatsache, die in dem Folgenden nicht zu vergessen ist.

In der letzten meiner beiden Veröffentlichungen habe ich, wie ich glaube in überzeugender Weise, dargelegt, dass das, den Hauptanteil des Sporites bildender Sporitinkorn (Glanzkörper), durch Aufspeicherung von Reservenährstoffen, wahrscheinlich eiweissartiger Natur, im Inneren einer eigenartigen, besonders zu diesen Zweck differenzierten Dimychose, der Trophascelle oder des Nährschläuchchens, gebildet wird.

Das Sporitinkorn kommt also zwischen den beiden Mych der betreffenden Dimychose zu liegen, und bei der Bildung der Hülle werden, allem Anschein nach, auch diese mit dem Sporitinkorne zusammen von der, aus dem das Sporit umgebenden Saum oder Aura gebildeten Schale umhüllt.

In dieser Zeit scheinen die beiden polaren Mych ihre Trophoconiehüllen eingebüsst zu haben, wozu noch kommt, dass sie durch die, auf dieser Entwicklungsstufe leicht färbbare, »Zwischenschicht»[3] verdeckt werden. Bei den alten,

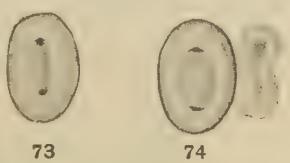
[1] Bakterien-Cyclogenie. S. 309.

[2] A. v. KLINCKOWSTRÖM: Beitr. z. Kenntn. d. Eireifung u. Befruchtung v. *Prostecœreus vittatus* (Arch. f. mikr. Anat. B. 48. S. 591, Taf. 28, Fig. 9).

[3] Bei meinen hier mitgeteilten Beobachtungen über die Keimung habe ich von dieser, bei den jungen, gerade zur Reife gekommenen Sporiten in die Augen fallenden »Zwischenschicht» wenig oder nichts bemerkt; entweder ist sie also wohl als eine vorübergehende Erscheinung aufzufassen, oder es muss angonommen werden, dass sie im Laufe der Zeit ihre färberischen Eigenschaften verändert.

noch nicht angekeimten Sporiten sucht man vergebens nach den beiden polaren Mych. Wie ich im Vorigen schon erwähnt habe, zeigen diese alten, reifen Sporiten unter dem Mikroskop fast immer das Bild mehr oder weniger rundlich eiförmiger, stark lichtbrechender, scheinbar ganz homogener Körper, ohne auch eine Spur von inneren Strukturverhältnissen. Nur an einzelnen Exemplaren gelingt es, eine von der nächsten Umgebung sich ganz schwach abhebende ovale, zart konturierte Scheibe, an deren beiden Polen unter günstigen Umständen ein etwas dunkleres, winziges Etwas eher zu ahnen als zu sehen ist, wahrzunehmen (Fig. 73—74.)

Trotzdem, dass ich Sporite dieser Art öfters Stunden, ja tagelang unter stetiger Beobachtung gehalten, habe ich sie nie keimen gesehen. Ich neige deswegen zu der Annahme, dass es sich bei ihnen um schon auf der Agarfläche angekeimte, später, sei es aus Nahrungsmangel, sei es beim Erhitzen im Wasserbad, wieder eingegangene Sporite handeln muss. Es wäre also anzunehmen, dass die bei ihnen zu beobachtenden feineren Strukturverhältnisse im lebenden Zustande unsichtbar sind.[1]



73 74

Fig. 73—74. Angekeimte »freie» Sporite aus einer 3-jährigen Agarkultur (im Wasser beobachtet; n. d. Leb. gez.).

Wollen wir einen möglichst eingehenden Einblick in den feineren Bau der Sporiten und die bei der Keimung sich in ihrem Inneren abspielenden Vorgänge bekommen, müssen wir uns zu den fixierten und gebeizten Präparaten wenden. Betrachten wir ein solches, von einer, sagen wir 3—4 Stunden alten Bouillonkultur stammendes, gut gelungenes Präparat, in welchen, wie unsere Beobachtungen am lebenden Material uns gelehrt haben, alle verschiedenen Anfangsphasen der Keimung in reichlicher Menge zu finden sind, werden wir von feineren inneren Strukturen mehr als genug zu Gesicht bekommen. Ich sage absichtlich: »mehr als genug», denn die uns vor die Augen kommenden Bilder, obwohl augenscheinlich alle als verschiedene Varianten eines einheitlichen Themas aufzufassen, bringen jedoch dermassen zahlreiche und bedeutende Abweichungen voneinander zum Vorschein, dass ihre Einordnung in einen einheitlichen Vorgang nicht allzuselten als eine fast unmögliche Aufgabe erscheinen will.

Vor allen Dingen ist die wichtige Tatsache hervorzuheben, dass die, in den ruhenden, ungekeimten Sporiten bisher un-

[1] Wie z. B. die Kerne vieler Protozoen, welche erst nach dem Tode des betreffenden Individuums sich von dem umgebenden Zellplasma deutlich abheben.

sichtbaren beiden polaren Mych jetzt wieder, beim Anfang der Keimung, zum Vorschein kommen. Hier und da sind sie bei einzelnen Sporiten in nicht zu verkennender Gestalt deutlich wiederzuerkennen. Fig. 75—76 zeigt uns ein paar Beispiele von solchen Sporiten; die beiden Mych, oder richtiger ausgedrückt ihre Trophosomellen, nehmen fast dieselbe polare Lage ein, wie bei den jungen, noch nicht ausgereiften Sporitanlagen. Höchstens scheinen sie von den Polen her äqutorialwärts einander ein wenig näher gerückt zu sein, eine Erscheinung, die bei anderen Exemplaren noch deutlicher hervortritt (Fig. 77). Man bekommt den Eindruck, dass die beiden Mych, ihre ursprüngliche Lage an den Polen des Sporitinkornes verlassend, sich einander in der Gegend des Äquators immer mehr zu nähern streben. Sie scheinen sich dabei zwischen

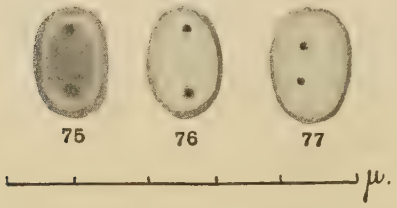


Fig. 75—77. Sporite in Bouillon angekeimt; 3—4 St..

(Form. fix.; Fig. 75: Sporitfärb., Peppler, Karb. Gent. violett; Fig. 76—77: Peppler, Karb. Gent. violett.)

Fig. 78—79. Sporite in Bouillon angekeimt; 3—4 St.

(Form. fix.; Peppler, Karb. Gent. violett.)

dem festen Sporitinkorne und der, wahrscheinlich durch Aufnahme von Flüssigkeit aus dem Nährsubstrate etwas gequollenen Schale zu bewegen.

Übrigens wechseln sie nicht unbedeutend sowohl an Grösse wie an Färbbarkeit, von ganz winzigen, auch mit der stärksten Optik kaum wahrzunehmenden Pünktchen, bis zu rundlichen, mehr oder weniger kräftig gefärbten Körperchen.

Eine andere, in denselben, 3—4 Stunden alten Präparaten öfter zu beobachtende Bilderreihe zeigt uns ein einziges, dicht unter — oder, wie es manchmal scheinen will, schon ausserhalb(?) — der Schale, augenscheinlich am Ort des späteren Heraustretens des Keimlings, liegendes, intensiv dunkelgefärbtes Körperchen[1], seinem Aussehen nach am ehesten als ein Trophosom anzusprechen (Fig. 78—79).

[1] Die betreffenden Körperchen erinnern in nicht zu verkennender Weise an die von PREISZ abgebildeten und beschriebenen »Kerne»: »Bringt man Sporen ... so gibt sich das erste Anzeichen ihres Auflebens im Erscheinen des dunkel gefärbten Kernes an der äquatorialen Seite des Glanzkörpers zu erkennen.» H. PREISZ: Unters. ü. d. Keimung v. Bakteriensporen (Centr. Bl. f. Bakt. I B. 82, S. 323 u. Fig. 14—15).

Durch zahlreiche Übergangsformen gehen diese dunklen Körperchen in die schon im Vorhergehenden erwähnte erste Anlage des Keimlings über. Bei dieser Gelegenheit möchte ich eine mir immer noch recht rätselhafte Erscheinung erwähnen. Es ist dies ein, von den oben beschriebenen trophosomenähnlichen Körperchen nicht allzu selten ausgehender, den schwachgefärbten Fetzen einer geplatzten Membran nicht unähnlicher, gegen die Umgebung sich undeutlich abhebender Streifen (Fig. 79). Obwohl ich über die Natur dieser nebelartigen Erscheinung keine bestimmte Meinung auszusprechen wage, möchte ich diese Beobachtung nicht unerwähnt lassen, umso weniger als sie mir viel zu oft im Laufe der Jahre vor die Augen gekommen ist, um als blosses Spiel eines blinden Zufalls gedeutet zu werden.

Eine dritte, mit den beiden vorigen nicht ganz leicht in Verbindung zu bringende Bilderreihe bilden die zahlreichen,

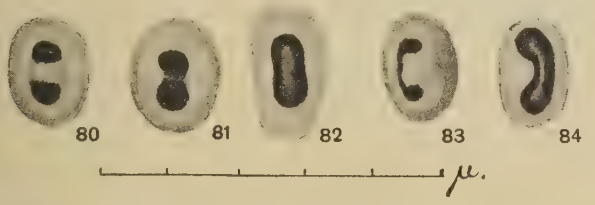


Fig. 80—84. Sporite in Bouillon angekeimt; 3 St. (Form. fix.; Peppler, Karb. Gent. violett.)

in den Präparaten mit den vorigen vermischten Sporite, in deren Inneren grössere, dunkle, manchmal sogar fast schwarz anzusehende, Körper wahrzunehmen sind (Fig. 80—84).

Aus diesen dunklen, nicht selten etwas unregelmässig gestalteten Körpern lässt sich eine bestimmte, durch zahlreiche Übergänge miteinander lückenlos verbundene Reihe von Bildern zusammensetzen.

Die Reihe fängt mit kleineren, ihrer Lage nach durchaus den beiden polaren Mych entsprechenden Körperchen an, die an den Polen eines länglich ovalen oder spulförmigen, sich gegen seine nächste Umgebung durch einen etwas lichteren Farbton abhebenden Gebietes liegen.[1] Das ganze Gebilde bietet ein überaus charakteristisches, nicht zu verkennendes Bild dar (Fig. 80). Auf den, wie ich annehme, folgenden Entwicklungsstufen nehmen die beiden Körperchen an Grösse zu, rücken einander näher, sich dabei manchmal mittelst brücken-

[1] Dass diese Bilder mit den ähnlichen, am lebenden oder, richtiger ausgedrückt, unfixierten, Material beobachteten Gebilden (Fig. 73—74) als identisch zu betrachten sind, unterliegt m. E. keinem Zweifel.

ähnlicher Ausläufer miteinander verbindend, wobei öfters eigentümliche brillenförmige Bilder zu stande kommen (Fig. 83), um endlich zu einem einheitlichen ovalen oder sichelförmigen Körper zu verschmelzen (Fig. 82 u. 84).

In ihren Anfangsphasen grossen, etwas unregelmässig gestalteten Trophosomen recht ähnlich, bekommen sie allmählich ein immer mehr ausgesprochenes, blasenartiges Aussehen.

Über die wahre Natur diesen eigentümlichen, manchmal fast das ganze Sporitinkorn scheinbar ausfüllenden Körper verblieb ich lange Zeit völlig im Dunkeln. Natürlicherweise lag es am nächsten anzunehmen, dass es sich bei ihnen um irgend eine Art riesiger, die beiden polaren Mych umhüllender Trophosomen handelte, allein diese Annahme liess sich gegenüber der Tatsache, dass die betreffenden Körperchen oder Blasen innerhalb der Schale gewisser schon auf recht vorgeschrittenen Keimungsstufen sich befindenden Sporiten zu sehen waren (Fig. 85), nicht aufrechthalten.

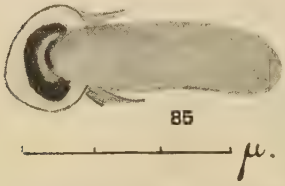


Fig. 85. Sporit in Bouillon keimend; 8 St. (Form. fix.; Peppler, Heidenhainschen Eisenhämatoxylinfärbung.)

Endlich, nach langer Zeit, löste sich das Rätsel von selbst, als ich durch einen glücklichen Zufall entdeckte, dass einzelne unter ihnen in ganz schwach gefärbten, ja sogar in ungefärbten Balsampräparaten in nicht zu verkennender Gestalt wiederzufinden waren. Hier aber liess sich feststellen[1], dass es sich nicht um materielle Körper, sondern um luftgefüllte Hohlräume handelte. Die uns beschäftigenden dunklen Körper sind also als leere, oder im lebenden Zustande mit irgend einem flüssigen oder festflüssigen Stoff gefüllte, *in der festen Substanz des Sporitinkornes sozusagen »ausgefressenen» Kavernen aufzufassen.*

Angenommen — und m. E. spricht alles für die Richtigkeit einer solchen Annahme — dass die in Fig. 78—79 abgebildeten, stark tingierten, äquatorial liegenden Körperchen eine Verbindung irgend welcher Art zwischen den beiden polaren Mych darstellen, bleibt jedenfalls die betreffende Verbindung nicht lange bestehen.

Schon bei ganz jungen Keimlingsanlagen lässt sich nicht allzu selten das Vorhandensein zweier, von ihren Trophosomellen umgebener Mych mit vollkommener Gewissheit feststellen (Fig. 86—90.)

Übrigens ist hervorzuheben, dass während dieser Entwicklungsphase die mikroskopischen Bilder, mit einander verglichen,

[1] Unter anderem durch Vergleichen mit den mikroskopischen Lufteinschlüssen in von staubfeinen vulkanischen Aschen hergestellte Präparaten.

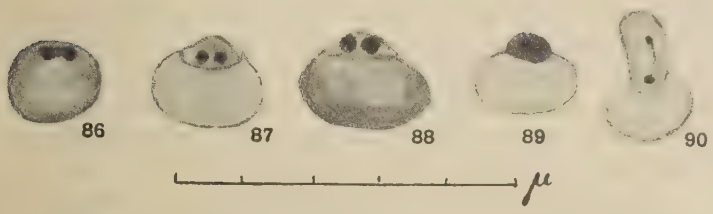


Fig. 86—90. Sporite in Bouillon keimend; 3—7 St.
(Form. fix.; Fig. 89: Sporitfärb., Peppler, Karb. Gent. violett; Fig. 86—88 u. 90: Peppler, Karb. Gent. violett.)

bedeutende Abweichungen zeigen; Abweichungen, welche, wie wir im Vorigen gesehen haben, sich deutlich in der wechselnden Gestalt der Keimscheiben (Fig. 52—56) abspiegeln können. Von diesen Augenblick ab bietet sich keine Schwierigkeit, den weiteren Vorgang, wenigstens bei den »freien», im Bouillon keimenden Sporiten, zu verfolgen.

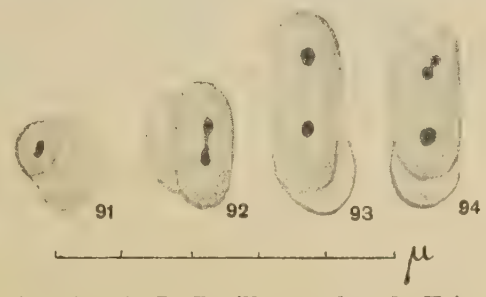


Fig. 91—94. In Bouillon wachsende Keimlinge; 7 St.
(Form. fix.; Peppler, Karb. Gent. violett.)

Mit aller Sicherkeit lässt sich hier feststellen, dass die, aller Wahrscheinlichkeit nach durch Teilung des ursprünglich einheitlichen, äquatorial liegenden Körperchens entstandenen beiden Mych sich weiter teilen, um sich in den Keimstäbchen allmählich in catatacter Ordnung hinter einander zu reihen, dabei immer mehr das uns von meinen vorigen Untersuchungen[1] wohlbekannte Aussehen der, bei den gewöhnlichen catatacten Phytasciten der Primärkolonien und der jungen Kulturen zu findenden Trophosomellen annehmend (Fig. 92—96).

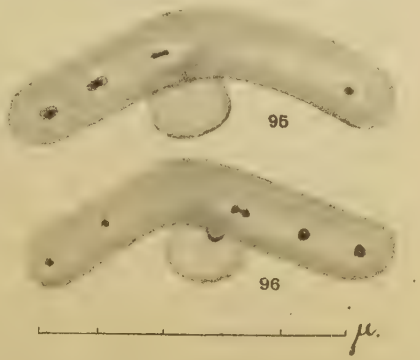


Fig. 95—96. In Bouillon wachsende Keimlinge; 10 St.
(Form. fix., Peppler, Karb. Gent. violett.)

Dies wären also die Tatsachen, so wie ich sie beobachtet und abgebildet habe im

[1] Op. cit. II S. 14.

Laufe meiner Untersuchungen. Es bleibt nunmehr noch übrig, einen Versuch zu machen, das Beobachtete unter einen einheitlichen Gesichtspunkt zu bringen.

Bei den alten, völlig ausgereiften Sporiten besteht allem Anschein nach der weit überwiegende Hauptanteil ihres Inhalts aus lebloser organischer Substanz. Weder das, aus einem Vorrat von aufgespeicherter Reservenahrung bestehende Sporitinkorn noch die Schale scheinen im Gang der Entwicklung irgend welchen aktiven Anteil zu nehmen, und dasselbe scheint wahrscheinlich auch für die bei diesen alten Sporiten möglicherweise noch vorhandene »Zwischenschicht» zu gelten.[1]

Bleiben also als Sitz des latenten Lebens nur die beiden polaren Mych übrig. Angenommen, dass dies mit den tatsächlichen Verhältnissen übereinstimmte, hätte also das Sporit der eigenartigen molekulären Konstitution dieser beiden winzigen, *per se* wahrscheinlich beinahe ultramikroskopischen, granulaartigen Organellen seine, uns fast unfassbare Resistenz gegen äussere Einflüsse (Eintrocknen, Hitze u. s. w.) zu verdanken.

Werden nun solche alte, ausgereifte Sporiten in ein ihnen zusagendes Nährsubstrat gebracht, findet zwischen der Umgebung und dem Inneren des Sporites durch die Schale ein Austausch von löslichen Substanzen statt. Bei diesem Vorgang dringt von Aussen her Flüssigkeit durch die Schale hinein, diese erweitert sich — sei es als Folge des osmotischen Druckes, oder durch irgend einen in der »Zwischenschicht» stattfindenden Quellungsvorgang — und es entsteht zwischen der Schale und dem festen Sporitinkorne ein mit Flüssigkeit gefüllter Raum.

Zur selben Zeit erwachen die beiden polaren Mych aus ihrem manchmal jahrelangen Schlaf und werden aktiv. Sich gegeneinander äquatorialwärts bewegend, fangen sie an, die feste, wahrscheinlich eiweissartige Substanz des Sporitinkornes anzugreifen, dabei — *sit venia verbo* — sich in zwei winzig kleine Laboratorien umwandelnd, welche aus der toten Reservenahrung des Sporitinkornes flüssiges oder halbflüssiges Plasma bereiten. Ein Vorgang, der sich dem Auge deutlich bemerkbar macht durch die Entstehung von zwei kleinen, rundlichen Gruben in der Substanz des Sporitinkornes, welches von den beiden rastlos arbeitenden Mych sozusagen »aufgefressen» wird.

---

[1] Es scheint mir durchaus nicht undenkbar, dass es die Aufgabe der »Zwischenschicht» sein kann, die beiden, wahrscheinlich darin eingebetteten, polaren Mych gegen die Folgen eines eventuellen Eintrocknens des Sporites zu schützen.

Unter allmählichem Wachsen und Erweitern erreichen die beiden Gruben einander in der Äquatorgegend und fliessen hier zusammen, eine einheitliche, seichtere oder tiefere, länglich ovale (von der Seite gesehen öfters mehr oder weniger sichelförmige) bis rundliche Kaverne bildend. Inmitten dieser, nunmehr mit lebendem Plasma gefüllten Grube treffen die polaren Mych zusammen, um sich hier in eine gemeinsame trophosomenartige Hülle einzuschliessen.

Figur 97 scheint mir mit nicht zu verkennender Deutlichkeit für die Annahme eines solchen Vorganges zu zeugen. Man nimmt in der Abbildung ohne Schwierigkeit sowohl die in der Sporitinsubstanz entstandene, noch seichte Grube, als auch das darin liegende Trophosom wahr. Über die Bedeutung dieser eigentümlichen Vereinigung der beiden Mych etwas bestimmtes auszusprechen ist nicht leicht.

Fig. 97. In Bouillon keimender Sporit; $3^1/_2$ St. (Form. fix.; Peppler, kaltes verd. Karb. Fuchsin.)

Meiner Ansicht nach ist dabei an zwei Möglichkeiten zu denken: entweder handelt es sich um ein rein örtliches Zusammensein der beiden Mych innerhalb einer gemeinsamen Trophoconiehülle, also um die Entstehung eines »zweiwertigen» Trophosomes von ähnlicher Art wie die Mesotrophosomen und die internodial liegenden Trophosomen der gewöhnlichen catatacten Phytasciten, oder — und dies wäre selbstverständlich vom morphologischen Standpunkt aus ungleich wichtiger zu nennen — es handelt sich um eine Verbindung innigerer Art zwischen den beiden beteiligten Einheiten: *also um einen echten Kopulationsakt.*

Es ist dies eine Möglichkeit, die sich nicht ohne Weiteres abweisen lässt. Schon Pasteur[1] war geneigt in den Vorgängen der Sporitbildung eine Art von parthenogenetischer Fortpflanzung zu sehen, ein Gesichtspunkt, welcher in neuester Zeit in v. Daràny[2] wieder einen Vertreter gefunden hat.

Auch ist bei dieser Gelegenheit nicht zu vergessen, dass Schussnig[3] bei seinem, zwar von dem gewöhnlichen Bazillustypus recht abweichenden *B. caviæ* das Vorhandensein einer prinzipiell ganz ähnlichen, innigen Verschmelzung oder Kopulation der beiden polaren Mych des Sporites angenommen hat, die aber bei *B. caviæ* nicht wie bei *Plagiocystia* innerhalb des Sporites, sondern erst etwas später, im Inneren des Keimlings

[1] Siehe W. Migula: System d. Bakterien. T. I, S. 157.

[2] J. v. Daràny: D. Wesen d. Bakteriensporenbildung u. ihre Stellung im Fortpflanzungssystem (Centr. Bl. f. Bakt. I B. 117; S. 543—547.

[3] B. Schussnig: Beitr. z. Zytologie d. Schizomyceten (Centr. Bl. f. Bakt. I B. 85; S. 7).

stattzufinden scheint. Darüber, welcher von den beiden oben angegebenen denkbaren Möglichkeiten der Vorzug zu geben sei, wage ich bei dem heutigen Stand meiner Kenntnisse keine bestimmte Meinung auszusprechen.

Wie dem auch sei, steht so viel fest, dass das durch die Vereinigung der beiden Mych entstandene Körperchen sich bald, von einer grösseren oder kleineren Menge Protoplasma gefolgt oder begleitet, in irgend einer Weise, wahrscheinlich durch Auflösung der Schalensubstanz, durch die Wand der Schale einen Weg nach aussen bahnt, um sich dort — oder ausnahmsweise schon vorher im Inneren des Sporites — wieder zu teilen in zwei Mych, jedes von einem Trophosom oder einer Trophosomelle umgeben: *die beiden primären Mych des werdenden Keimlings.* Durch eine Reihe auf einander folgenden Teilungsvorgänge[1] entstehen nun aus diesen Mych sämtliche zu beobachtende Mych, sowohl in dem wachsenden Keimstäbchen, als auch in sämtlichen aus diesen hervorgegangenen catatacten Phytasciten der jungen Primärkolonie.

Da aber aus meinen vorigen Untersuchungen (Op. cit. II) über die Sporitbildung mit völliger Sicherheit hervorgeht, dass die beiden polaren Mych des werdenden neuen Sporites aus zwei solchen, zu einer Dimychose miteinander verbundenen, Mych stammen oder, richtiger ausgedrückt, als mit diesen identisch zu betrachten sind, *ist hiermit ein Entwicklungskreis, der nicht nur von Sporit zu Sporit, sondern auch von Mych zu Mych leitet, geschlossen.*

Mit allem Vorbehalt teile ich diesen Versuch einer Erklärung der beobachteten Vorgänge den Fachgenossen mit. Von allen den verschiedenen Deutungen, die mir im Laufe meiner Untersuchungen vorgeschwebt haben, scheint mir diese mit den Beobachtungen am besten im Einklang zu zein.

Dass die Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins einer solchen, sich von einem Sporit zu dem anderen streckenden, ungebrochenen Kette von Mychgenerationen Enderlein's Auffassung betreffend die wahre Natur dieser allerwinzigsten Organellen zu stützen geeignet ist, scheint mir offenbar.

Bei dieser Gelegenheit ist es mir eine angenehme Pflicht, meinem alten, verehrten Freunde, Professor Dr. Chr. Barthel, der sich, wie bei meinen beiden vorigen, in dieser Zeitschrift herausgegebenen Veröffentlichungen, auch diesmal die

[1] Die Art, nach welcher der erste dieser Teilungsvorgänge stattfindet, scheint mir darüber zu bestimmen, ob die weitere Entwicklung des betreffenden Keimlings dem (scheinbar) unipolaren oder bipolaren Keimungsmodus angehören wird.

Mühe gegeben hat, meine Originalpräparate mit den nach ihnen gezeichneten Abbildungen kritisch zu vergleichen, meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Stafsund (Ekerö) im December 1931.

Tryckt den 30 maj 1932.

Uppsala 1932. Almqvist & Wiksells Boktryckeri-A.-B.

ARKIV FÖR BOTANIK.
BAND 24 A. N:o 11.

Drogen aus dem Kamerungebiete.

III. Bololo — *Cortex Enantiæ chlorantæ* Oliv.

Von

C. G. SANTESSON.

Mit 2 Figuren im Text.

Vorgelegt am 10. Februar 1932.

Unter den Drogen, die aus dem südwestlichen Abhange des Kamerunberges stammen und im Jahre 1923 von den Herren Knutson und Waldau der pharmakologischen Abteilung des Karolinischen Instituts geschenkt wurden, befindet sich eine, die von den einheimischen Ärzten der betreffenden Gegend *Bololo* genannt worden ist. In der Bericht über diese Drogen[1] findet man über Bololo folgende Angaben:

»*Cortex* eines gewöhnlichen Waldbaumes. Die Droge besteht aus ziemlich dünnen Rindenstücken, die vermittelst zäher, lebhaft gelber Bastfasern zusammenhängen. Aussen braungrau, feinhöckerig, innen braun mit feinen, längslaufenden, netzförmig verflechteten, gelben Streifen. Der Bastteil im Bruch lebhaft gelb — der Farbe nach an dem Inneren der Nebenwurzeln von Rhizoma Hydrastidis erinnernd. Geruch indifferent. Geschmack stark bitter.

Anwendung: 1) als Magenmedizin. Ein kleines Stück Rinde wird übernacht in ein Glas Wasser gelegt. Das Wasser wird grünlich-gelb und etwas bitter; wird getrunken, 'wenn der Magen nicht in Ordnung ist'. — 2) gegen Wunden: Einige Rindenstücke werden gekocht und die Wunde mit dem

[1] C. G. Santesson: »Einige Drogen aus dem Kamerungebiete». Arkiv för Botanik, utg. av Svenska Vetenskapsakademien. Bd 20, 1926. N:o 8, sid. 26.

Wasser gewaschen. Pulverisierte Rinde wird in die Wunde gestreut.»

Angabe über den botanischen Ursprung der Droge fehlte, so auch andere Teile des Baumes (Blätter, Blüten, Früchte), die eine botanische Diagnose ermöglichen könnten.

Dass ich mich einer Untersuchung eben dieser Droge widmete, hing davon ab, dass sie bitter schmeckte, was oft auf einen Gehalt nicht-indifferenter Bestandteile hinweist — so auch, dass die gelbe Farbe, wie eben angedeutet, an Rhizoma Hydrastidis erinnerte und daher möglicherweise auf das Vorhandensein von *Berberin* deuten könnte.

Das Alkaloid Berberin kommt in vielen Pflanzen vor[1], z. B.

1) *Andira inermis* H. B. K. (*Geoffroya jamaicensis* MURR.), Fam. Leguminosæ, Unterfam. Papilionatæ. Westindien und æquatoriales tropisches Amerika. »Wurmrinde.»

2) *Fagara caribæa* (LAM.) KRUG et URB. (*Xanthoxylum caribæum* LAM.) Fam. Rutaceæ. Westindien und Columbia. »Gelbholz.»

3) *Podyphyllum peltatum* L., Fam Berberidaceæ. Nordamerika, »Rhizoma Podophylli.»

4) *Leontice thalictroides* L. (*Caulophyllum thalictroides* MICHX.), Fam. Berberidaceæ. Nordamerika. Wurzel.

5) *Jeffersonia diphylla* (L.) PERS., Fam. Berberidaceæ. Nordamerika. Wurzel.

6) *Enantia polycarpa* (DC) ENGLER et DIELS. (*Coelocline polycarpa* A. DC), Fam. Anonaceæ. Tropisches West-Afrika, besonders Sierra Leone. »Abeocuta-Rinde.»

7) *Enantia chloranta* OLIV., Fam. Anonaceæ. Kamerun, Elphenbeinküste, Süd-Nigeria und Gabun. — Rinde.

8) *Hydrastis cannadensis* L., Fam. Ranunculaceæ. Östl. Nordamerika. »Rhizoma Hydrastidis.»

9) *Xanthorrhiza apiifolia* L'HÉRIT., Fam. Ranunculaceæ. Nordamerika. — Wurzel.

10) *Coptis teeta* WALL., Fam. Ranunculaceæ. Himalaya, Assam. Wurzel.

11) *Coptis trifolia* (L.) SALISB., Ranunculaceæ. Nordamerika. Wurzel.

12) *Jatrorrhiza palmata* (LAM.) MIERS. (*Cocculus palmatus* DC), Fam. Menispermaceæ. Ostküste Afrikas. »Radix Calumbæ.»

13) *Coscinium fenestratum* (GÆRTN.) Colebr. (*Menispermum fenestratum* GÆRTN.), Fam. Menispermaceæ. Ceylon, Süd-Indien, Sumatra. — »Ceylon-Columbo», Wurzel.

14) *Berberis vulgaris* L. u. andere *Berberis*-Arten. Fam. Berberidaceæ. Rinde und Holz.

15) *Toddalia asiatica* (L.) LAM. (*Toddalia aculeata* PERS.), Fam. Rutaceæ. Tropisches Asien und trop. Ost Afrika. Rhizom.

16) *Evodia meliifolia* (HANCE.) BENTH., Fam. Rutaceæ. Trop. Asien, Wurzel.

Unter allen diesen Pflanzen stammen nur die *Enantia*-Arten aus dem tropischen West-Afrika und zwar nur die

[1] Vergl. AUG. und TH. HUSEMANN u. HILGER: »Die Pflanzenstoffe». JUL. SPRINGER, Berlin, 1882, Bd. I, S. 573 sowie BEILSTEIN: Organ. Chemie. Bd. III, 1897, S. 798. — Für die Durchsicht und Berichtigung der botanischen Nomenklaturangaben bin ich Herrn Professor Dr. ROBERT E. FRIES, Stockholm, zu Dank verpflichtet.

Enantia chloranta Oliv. aus dem Kamerungebiete. Das erweckte den Verdacht, dass die Mutterpflanze der Bololo-Droge eben diese letzte sein könnte.

In der älteren Literatur wird nur *Cœlocline polycarpa* A. DC (syn. *Enantia polycarpa* (DC) Engler et Diels.) der Fam. Anonaceæ erwähnt. *Enantia chloranta* Oliv. ist offenbar eine später beschriebene Art. So beschreibt Daniell[1] jene Pflanze unter dem Namen »Yellow Dye tree of Soudan». Die von ihm untersuchten Teile des betreffenden Baumes stammten aus Sierra Leone — also wohl von *Enantia polycarpa*. Er gibt eine Abbildung von einem Zweig mit ganz kurzgestielten, ganzrandigen, breit lanzettförmigen oder breit länglichen, fiedernervigen, unten graugrünen Blättern mit kurzer Spitze, einzelnen, gestielt sitzenden Blüten und einer doldenähnlichen Sammlung von Einzelfrüchten (Monokarpien) an einem gemeinsamen Stiel, der kürzer ist als die Stiele der Einzelfrüchte. — Der Baum soll an den »Sugar-loaf-mountains» in einer Höhe von 350 bis 500 Meter vorkommen. Er ist mittelgross, nicht besonders hoch. Die Rinde wird zum Färben und zur Behandlung von chronischen Geschwüren verwendet. In England wurde die färbende Eigenschaft der Rinde durch einen gewissen Clarkson (1787) bekannt. Er liess sich an der Küste von Sierra Leone eine Hütte bauen. Beim Fällen eines Baumes spritzte der Saft der Rinde auf die Kleider des Bauherrn und färbte sie gelb. Die Farbe liess sich nicht wegwaschen; die Rinde war also als Färbungsmittel sehr wertvoll.

Dr. King fuhr (1845) den Nigerfluss empor und gab nachher Daniell eine Probe der Rinde, die er am Markte in Egga gekauft hatte. Dieselbe wird zum Färben von Häuten, Matten u. dgl., auch zum Färben von den Zähnen der Weiber benutzt. Die gelbe Farbe wird von den arabischen Kaufleuten aus Fezzan und Sahara hoch geschätzt.

Daniell gibt eine nähere Beschreibung der Rinde. Ihr Epidermis ist eigentümlich dunkelgraugrün mit unregelmässigen schwärzlichen Flecken. »The whole of the inner fibres are of a golden yellow» und lässt sich in dünnen, »ribbonlike bands» aufsplittern. Beim Kauen eines Rindenstückes wird der Speichel gelb gefärbt; der Geschmack ist mässig bitter, unangenehm. Die Rinde wird in Sierra Leone in Bündeln von 1 bis 2 Fuss Länge verkauft. — Pulver der Droge ist ein berühmtes Mittel gegen »indolent ulcers», chronische »leproese» Geschwüre an den Extremitäten. Das Geschwür wird Abends und Morgens mit einer starken Dekokt der Rinde gewaschen, und nachher wird Pulver derselben in das Geschwür gestreut oder in Form einer Paste darauf angebracht. (Vergl. die von Knutson gegebene Beschreibung der Anwendung von Bololo gegen Wunden S. 1.) Dann wird das Geschwür mit dem Blatt einer *Ficus*-Art bedeckt und mit Baststreifen, rund um die Extremität gewickelt, festgehalten. Daniell erwähnt, dass Winterbottom, der über die Medizin der Eingeborenen West-Afrikas geschrieben hat[2], angibt, dass der Bullom-Stamm das betreffende Mittel »*Bongiare*», der Timneh-Stamm »*Bongia cananga*» nennt. Die Droge soll nach W, stark und recht unangenehm bitter schmecken, aber sehr wenig adstringierend wirken.

Stenhouse[3] hatte *die gelbe Rinde aus Abeokuta* [Yorruba] in West-Afrika von Fr. Desnaux erhalten — daher der Name »Abeokuta-Rinde» —

[1] Daniell: Pharmaceutic Journ. 1856—57, Vol. XVI, p. 398.

[2] Winterbottom: »An account of the native Africans in the neighbourhood of Sierre Leone, to which is added an account of the present state of medicine among them». 2 Vol. London, J. Hatchard and J. Mawman, 1803. Diese Arbeit ist mir nicht zugänglich gewesen.

[3] Stenhouse: Annalen der Chemie u. Pharmazie, 1855, Bd. 95, S. 108.

lange Streifen von 1/8 bis 1/4 Zoll Dicke. Er hat daraus *Berberin* kristallinisch dargestellt; die Kristallform ist nicht angegeben. Elementaranalyse des Platin-Doppeltsalzes gab mit Berberin gut übereinstimmende Werte. Die Rinde enthielt keine andere kristallisierende Substanz als Berberin. Über den Baum war nichts bekannt.

GUIBOURT[1] gibt von *Coelocline polycarpa* A. DC. an, dass ihre bittere Rinde gelbe Farbe hat und von den Eingeborenen im tropischen Afrika von Sudan bis Sierra Leone als Farbstoff und Arzneimittel verwendet wird. Die Droge soll Berberin in reichlicher Menge enthalten.

Professor ROBERT FRIES (Stockholm) hat mich gütigst darauf hingewiesen, dass *Enantia polycarpa* (DC.) ENGLER et DIELS. in Sierra Leone, südlicher, im Kamerungebiete, dagegen *Enantia chloranta* OLIV. vorkommt. Er hat mir Herbariumsexemplare, blättertragende Zweige von jenem Baum, gezeigt. Beim Einschnitt in der Rinde eines solchen Zweiges wies diese die charakteristische gelbe Farbe und faserige Struktur wie die Bololo-Droge auf. Chloranta hat nach Beschreibungen in der botanischen Literatur mehr umgekehrt lanzettförmige, gegen den Stiel schmal herablaufende, unten grüne Blätter. Der gemeinsame Stiel der Monokarpien ist länger als die Stiele der einzelnen Teilfrüchte. Der Baum kommt hoch oben im Gebirge von etwa 220 bis 800 Meter Höhe vor. — FRIES war der Ansicht, dass *die Bololo-Droge höchst wahrscheinlich von Enantia chloranta* OLIV. herstammt. Er hat mir auch mitgeteilt, dass ENGLER und DIELS.[2] als im Kamerun-Gebiete wachsend nur die *E. chloranta* OLIV. anführen und dazu bemerken: »Einheimischer Name: bubulu. — Verwendung: Nach CONRAU wird das Holz zum Gelbfärben benutzt.» — Die Wiedergabe des einheimischen Namens von Drogen und anderen Gegenständen ist natürlicherweise mit Schwierigkeiten und Unsicherheit verbunden. Die Wörter »bololo» und »bubulu» liegen nicht so weit von einander. Möglich ist ja auch, dass derselbe Gegenstand in verschiedenen Gegenden des grossen Kamerun-Gebietes verschieden genannt wird oder dass derselbe Name verschieden ausgesprochen wird.

Da also die Bololo-Droge ein erhöhtes Interesse gewonnen hat, werde ich hier zunächst auf ihr *Aussehen und Bau* etwas näher eingehen. Die mir vorliegende Rindenprobe besteht aus rinnenförmig gekrümmten, etwa 10 bis 20 cm langen Stücken von 2 bis 4 cm Breite und etwa 1,5 mm Dicke. Die äussere Oberfläche ist etwas uneben mit niedrigen, längsgehenden Runzeln und kleinen Höckern. Die Farbe ist dunkelgrau oder, wo die äusserste Korkschicht noch vorhanden ist, dunkel grün-

[1] GUIBOURT: »Histoire naturelle des drogues simples». Paris 1869. T. III, p. 735.

[2] ENGLER u. DIELS.: Monogr. Anonac. afric. 1901, pag. 70.

lichgrau mit unregelmässigen schwarzbraunen Flecken an den Flächen, wo diese äusserste Schicht weggefallen ist. (Vergl. die Beschreibung DANIELL's, S. 3.) Wo die ganze Korkschicht fehlt, tritt eine rauhe, braungelbe (rost-farbige) Fläche hervor. Der Bruch ist stark zersplittert mit einer Menge zäher, lebhaft gelbgefärbter Bastfaserbündeln. Der Innenseite ist braun mit netzförmig verflechteten, gelben Streifen. Der Geruch ist schwach aromatisch, wenig charakteristisch, der Geschmack unangenehm, doch nicht sehr stark bitter. Der Speichel wird gelblich gefärbt.

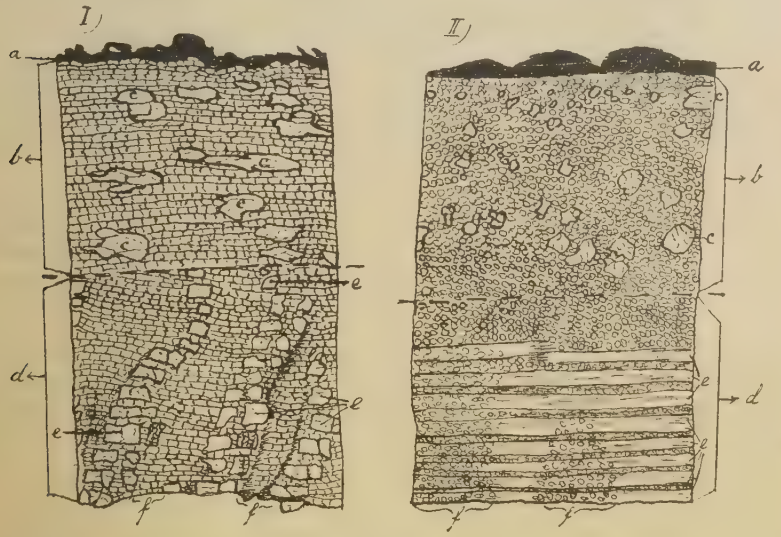


Fig. 1. *Mikroskopischer Bau der Bololo-Rinde.* I. *Querschnitt.* — II. *Radialer Längsschnitt.* — *a* Korkschicht. — *b* Primäre Rinde. — *c, c* Scharf gelb gefärbte Steinzellennester. — *d* Sekundäre Rinde. — *e, e* Quer- resp. Längsgeschnittene, gelbe Bastfaserbündel. — *f, f* Markstrahlengewebe.

Mikroskopische Untersuchung. Ein Stück Rinde wurde einige Tage in verdünntem Ammoniak aufgeweicht, mit Rasiermesser Quer- und radiäre Längsschnitte dargestellt und in Glycerin untersucht.

Der *Querschnitt* (sie Fig. I) zeigt nach aussen eine dünne Korkschicht (*a*) aus tafelförmigen, braunschwarz gefärbten Zellen. Die *primäre Rinde* (*b*) ist mächtig und besteht hauptsächlich aus dünnwandigen, farblosen, abgerundet quadratischen oder meistens rektangulären, tangential etwas gestreckten Zellen, in tangentialen Reihen geordnet und meistens leer. In diesem Parenchym befinden sich *zahlreiche Nester von lebhaft gelbgefärbten Steinzellen* (*c, c*) mit vollständig verdickten Wänden und lineärem, oft undeutlichem Lumen. Die einzelnen Steinzellen sind tangential gestreckt oder unregelmässig abgerundet. Die Nester sind ebenfalls tangential gestreckt und bilden zahlreiche, tangential angeordnete Reihen durch die ganze primäre Rinde, am dichtesten in der Nähe der Korkschicht, ohne jedoch einen kontinuierlichen Steinzellenring zu bilden.

Die *sekundäre Rinde* (*d*) zeigt ein im gangen ähnliches Grundparenchym. Darin kommen zahlreiche, charakteristisch geordnete Gruppen von quergeschnittenen, *lebhaft dunkelgelb gefärbten Bastfaserbündeln* (*e, e*) vor. Sie sind oft quadratisch oder rektangulär (tangential gestreckt) und bilden, recht dicht an einander gedrängt, schief oder gekrümmt radiär verlaufende Reihen durch die sekundäre Rinde. Solche Reihen kommen vereinzelt oder 2 bis 3 zusammen vor, Gruppen bildend mit breiter Basis gegen das Holz hin und mit der Spitzen gegen die primäre Rinde gerichtet. Die einzelnen Bastfasern zeigen einen rundlichen Querschnitt mit punktförmigem Lumen. Zwischen den Reihen von Bastfaserbündeln laufen breite Markstrahlen (*f, f*). Die innerste Schicht des Bastparenchyms ist schwarzbraun gefärbt.

Der *radiäre Längsschnitt* (Fig. 1, II) zeigt, innerhalb der schwarzbraunen Korkschicht (*a*), eine mächtige *primäre Rinde* (*b*) aus dünnwandigen, farblosen, runden, leeren Zellen nebst zahlreichen, meistens recht kleinen, *runden oder eckig-ovalen, lebhaft gelben Steinzellennester* (*c, c*). Die einzelnen Steinzellen sind abgerundet eckig mit punktförmigem Lumen. — Das Parenchym der *sekundären Rinde* (*d*) ist dem der primären im Ganzen ähnlich. Darin verlaufen zahlreiche, sehr lange, dicht gedrängte, *dunkelgelbe, fein längsgestreifte Bastfaserbündel* (*e, e*) wie glänzende Balken durch das ganze Gesichtsfeld. Von dem Markstrahlengewebe (*f, f*) sind einige Reste sichtbar.

Der mikroskopische Bau ist wohl der ganzen Gruppe eigen. Eine genaue Beschreibung und Abbildung desselben kann doch vielleicht einmal zum Vergleich mit neuem Material nützlich werden.

Auf *die chemische und tier-experimentelle Untersuchung* der Bololo-Droge soll ich hier nicht in Einzelheiten eingehen. Diese Untersuchung hatte hauptsächlich den Zweck nachzuforschen, ob die Droge Berberin enthielt oder nicht. Schon das Aussehen derselben sowie die botanischen, geographischen und auch ethnographischen Verhältnisse machten diese Annahme sehr wahrscheinlich. Andererseits war das vorhandene Untersuchungsmaterial recht gering. Ein ganz strenger Beweis durch Reindarstellung der Substanz und Elementaranalyse war daher nicht möglich. Durch Vergleich mit einem in der Sammlung des pharmakologischen Instituts befindlichen Berberinpräparat sowie mit Angaben der Literatur lässt sich doch die Frage mit grosser Wahrscheinlichkeit entscheiden.

Von der *chemischen Untersuchung* möchte ich hier, kurz zusammenfassend nur Folgendes erwähnen:

1) Extraktion der fein zerschnittenen Rinde mit kochendem Wasser, Alkohol und verdünnter Salzsäure gaben dunkelbraune, bittere Flüssigkeiten, die Gerbstoffe nicht enthielten, dagegen allerlei Alkaloidreaktionen aufwiesen.

2) Aus der mit Ammoniak alkalisierten Flüssigkeit liess sich mit Aether sehr wenig, mit Chloroform dagegen viel mehr Substanz entziehen, die nach Verdampfung des Chloroforms in Wasser aufgenommen, eine weinrote, neutrale, bittere Flüssigkeit darstellte.

3) Durch Einengung dieser Flüssigkeit auf dem Wasserbade wurden *rektanguläre, braungelbe Prismen und Kristallaggregate* erhalten (Fig. 2, *a*), die solchen des Institutspräparates (Fig. 2, *b*) ähnlich waren. Dieses gab nach Kochen mit Salz-

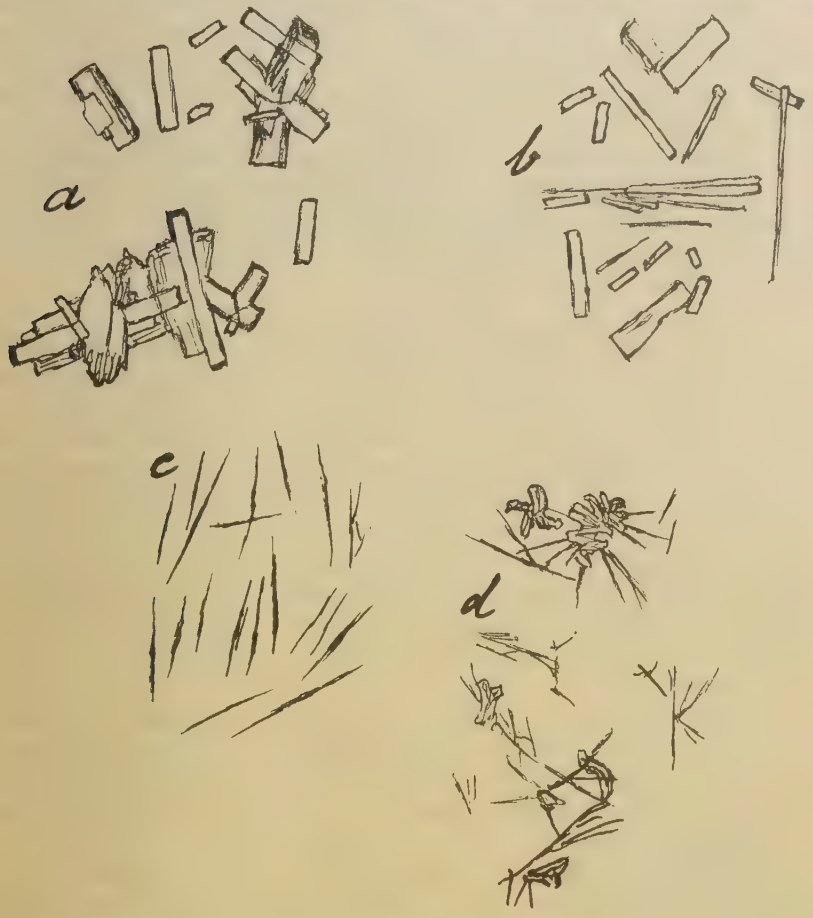


Fig. 2. *Kristalle der Bololo-Base und des Berberins.* — *a* Bololo-Base, Kristalle aus wässeriger Lösung. — *b* Berberinkristalle, Präparat aus der Institutssammlung. — *c* Kristalle von Berberinhydrochlorid, durch Behandlung des Sammlungspräparates dargestellt. — *d* Kristalle der Bololo-Base, zum Teil in Hydrochlorid übergeführt.

säure lauter schlanke, gelbe, nadelförmige Kristalle (Fig. 2, *c*). Solche wurden auch durch Kochen mit Salzsäure aus dem Chloroformauszug des Bololo-Extraktes erhalten (Fig. 2, *d*). — Aus diesen Beobachtungen geht mit grösster Wahrscheinlichkeit hervor, dass *die Bololo-Droge Berberin enthält.*

4) In dem mit Chloroform behandelten, ursprünglichen

Extrakt der Bololo-Droge ist eine Substanz enthalten, die nach Kochen mit verdünnter Salzsäure Zucker abgibt — also wohl *ein Glykosid*. Aus Mangel an Material ist dieser Körper nicht weiter untersucht worden.

Von dem Ergebnis der *Versuche an Fröschen und weissen Mäusen* sei nur erwähnt, dass die wässerige Lösung des Chloroformauszuges der Bololo-Droge recht giftig war und die Tiere durch *Lähmung des Zentralnervensystems, in erster Linie des Atemzentrums*, tötete. Das Berberinpräparat der Sammlung gab dieselbe Wirkung. Für Mäuse war dieses Präparat giftiger als die Bololo-Base, was wohl davon abhing, dass jenes bedeutend reiner war als der Chloroformauszug des Bololo-Extraktes. — Auch die Tierversuche sprechen also dafür, dass *die Bololo-Base Berberin ist.*

Das etwaige Interesse dieser kleinen Arbeit liegt darin, dass es gelungen ist nachzuweisen — oder wenigstens höchst wahrscheinlich zu machen — dass die *Bololo-Droge* aus dem westlichen Abhange des Kamerunberges *Berberin enthält* und wie die früher bekannte »Abeokuta-Rinde» als Färbungs- und Arzneimittel Verwendung findet. Und da die Mutterpflanze der Abeokuta-Rinde [*Enantia polycarpa* (DC) Engler et Diels.] in Sierra Leone, so weit bekannt aber nicht in Kamerun vorkommt, während dort *Enantia chloranta* Oliv. in den Wäldern allgemein gefunden worden ist, lässt sich wohl der Schluss ziehen, dass die Bololo-Droge von der letzterwähnten *Enantia*-Art herstammt.

Es ist also hier gelungen, durch eine chemisch-dynamische Untersuchung — unter Bezugnahme von botanisch-geographischen Angaben sowie von Notizen über die Anwendung der Droge unter den Eingeborenen — eine botanische Diagnose der Rinde zu stellen.

Meinem verehrten Freund, Professor Dr. Robert Fries, spreche ich hier für seine wertvolle Hilfe meinen besten Dank aus.

(Aus der Pharmakologischen Abteilung des Karolinischen Instituts zu Stockholm.)

Tryckt den 18 april 1932.

Uppsala 1932. Almqvist & Wiksells Boktryckeri-A.-B.

ARKIV

FÖR

BOTANIK

UTGIVET AV

K. SVENSKA VETENSKAPSAKADEMIEN

BAND 24

MED 11 AVHANDLINGAR OCH 24 TAVLOR

Lav. 1934:645.

LATVIJAS AUGSTSKOLA
BOTANISKĀ
LABORATORIJA
RIGA
UNIVERSITAS LATVIENSIS

STOCKHOLM
ALMQVIST & WIKSELLS BOKTRYCKERI-A.-B.

BERLIN
R. FRIEDLÄNDER & SOHN
11 CARLSTRASSE

PARIS
LIBRAIRIE C. KLINCKSIECK
11 RUE DE LILLE

1932

Häfte 1	inneh.	A) N:o 1, 2	utkom	den	13 okt.	1931
» 2	»	A) N:o 3, 4	»	»	12 jan.	1932
» 3	»	A) N:o 5—7	»	»	12 april	1932
» 4	»	A) N:o 8—11	»	»	15 aug.	1932

TJUGUFJÄRDE BANDETS INNEHÅLL

A.

		Sid.
1.	Folin, T., *Hieracia Vulgata* efter Skellefte Älvs övre lopp. Med 11 tavlor	1— 64
2.	Möller, H., Lövmossornas utbredning i Sverige. XI. Grimmiaceae 1	1—177
3.	Nilsson, G., Zur Flechtenflora von Ångermanland	1—122
4.	Urban, I. (†), Plantae Haitienses et Domingenses novae vel rariores X. a cl. E. L. Ekman 1924—1930 lectae. Mit 3 Tafeln	1— 54
5.	Malme, G. O. A:n, Xyridaceae angolenses Gosswellerianae	1— 10
6.	—»—, Die Compositen der zweiten Regnellschen Reise. I. Rio Grande do Sul	1— 89
7.	Samuelsson, G., Die Arten der Gattung *Alisma* L. Mit 6 Tafeln	1— 46
8.	Malme, G. O. A:n, Die Compositen der zweiten Regnellschen Reise. II. Matto Grosso. III. Puente del Inca und Las Cuevas. Mit 2 Tafeln	1— 66
9.	Ahlner, S., Gävletraktens Taraxacum-flora. Med 2 planscher	1— 17
10.	Klinckowström, A. von, Zur Morphologie der *Plagiocystia verrucosa*. III.	1— 39
11.	Santesson, C. G., Drogen aus dem Kamerungebiete. III. Bololo — Cortex *Enantiae chlorantae* Oliv.	1— 8

INNEHÅLL

A.

		Sid.
8.	MALME, G. O. A:N, Die Compositen der zweiten Regnellschen Reise. II. Matto Grosso. III. Puente del Inca und Las Cuevas. Mit 2 Tafeln	1—66
9.	AHLNER, S., Gävletraktens Taraxacum-flora. Med 2 planscher	1—17
10.	KLINCKOWSTRÖM, A. VON, Zur Morphologie der *Plagiocystia verrucosa*. III.	1—39
11.	SANTESSON, C. G., Drogen aus dem Kamerungebiete. III. Bololo — Cortex *Enantiae chlorantae* Oliv.	1— 8

Utgivet den 15 augusti 1932.

Uppsala 1932. Almqvist & Wiksells Boktryckeri-A.-B.